

Mitteil.
U. G. A.

31

ANNALES INSTITUTI REGII HUNGARICI GEOLOGICI



A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET ÉVKÖNYVE

XXXI.

(1936–1937)



A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTÉRIUM FENNHATÓSÁGA ALATT ÁLLÓ
M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET KIADÁSA

MITTEILUNGEN AUS DEM JAHRBUCH DER KGL. UNG. GEOL. ANSTALT

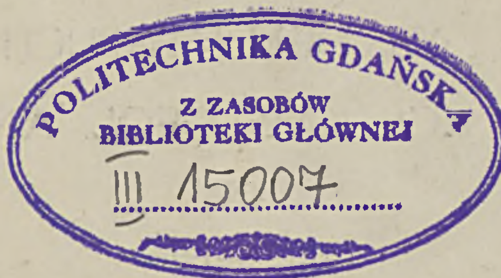
XXXI.

(1936–1937)

HERAUSGEGEBEN VON DER DEM KGL. UNG. ACKERBAUMINISTERIUM UNTERSTEHENDEN
KÖNIGLICH UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

BUDAPEST, 1937
STÁDIUM SAJTÓVÁLLALAT RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

TARTALOMJEGYZÉK – INHALTSVERZEICHNIS.



ANNALES INSTITUTI REGII HUNGARICI GEOLOGICI



A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET
ÉVKÖNYVE
XXXI. KÖTET, 1 FÜZET

TORTONIEN FAUNA NÓGRÁDSZAKÁLRÓL

ÍRTA: BOGSCH LÁSZLÓ DR.

3 táblával.

FÜGGELÉK:

TORTONIEN FORAMINIFERÁK NÓGRÁDSZAKÁLRÓL

ÍRTA: MAJZON LÁSZLÓ DR.

A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDMÍVELÉSÜGYI MINISZTÉRIUM FENNHATÓSÁGA ALATT ÁLLÓ
M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET KIADÁSA



MITTEILUNGEN
AUS DEM JAHRBUCH DER KGL. UNGAR. GEOLOG. ANSTALT
BAND XXXI, HEFT 1.

TORTONISCHE FAUNA VON NÓGRÁDSZAKÁL

VON DR. L. BOGSCH

Mit 3 Tafeln.

ANHANG:

TORTONISCHE FORAMINIFEREN VON NÓGRÁDSZAKÁL

VON DR. L. MAJZON

HERAUSGEGEBEN VON DER DEM KGL. UNG. ACKERBAUMINISTERIUM UNTERSTEHENDEN
KÖNIGLICH UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

BUDAPEST, 1936
STÁDIUM SAJTÓVÁLLALAT RÉSZVÉNYTÁRSASÁG



Kézirat lezárva . . . . . 1935. I. 1.
Megjelent . . . . 1936. VI. 1.

A közlemény tartalmáért és fogalmazásáért a szerző felelős.

Manuskript abgeschlossen . . 1. I. 1935.
Erschienen . . . . 1. VI. 1936.

Für Inhalt und Form der Mitteilung ist der Autor verantwortlich.



TORTONIEN FAUNA NÓGRÁDSZAKÁLRÓL.

ÍRTA: BOGSCH LÁSZLÓ DR.

(A részletes német szöveg kivonata.)

ELŐSZÓ.

Jelen dolgozatom kövületanyagát két nyáron keresztül gyüjtöttem. A lelőhelyre Streda Rezső dr. érseki tanácsos úr hívta fel figyelmemet, akinek innen már tekintélyes anyaga is volt. Ezt az anyagot is rendelkezésemre bocsátotta, úgy hogy saját gyüjtésem mellett az ő anyagát is feldolgozhattam. Lekötelező szívességéért e helyen is hálás köszönetet mondok neki.

A kövületek meghatározását részint a Pázmány Egyetem Földtani Intézetében, nagyobbrészt a bécsi Természettudományi Múzeum geopaleontológiai osztályán végeztem el. Őszinte hálával kell itt megemlékeznem arról a készségről, mellyel Schaffer professzor, udvari tanácsos úr megengedte, hogy a múzeum értékes összehasonlító anyagát és könyvtárát használhassam. Ugyancsak őszinte hálám illeti Trauth és Pia professzor urakat, valamint Adametz titkárnőt, akik értékes útbaigazításokkal és tanácsokkal láttak el. Igaz köszönetet kell mondanom Kautsky dr. geológus úrnak, aki nemcsak szóbeli értékes tanácsokkal látott el és a legnagyobb készséggel segített minden fölmerülő nehézségnél, hanem kéziratait is szíves volt rendelkezésemre bocsátani. Noszky dr. múz. igazgató úr iszapolt anyagot és kéziratos térképét volt szíves rendelkezésemre bocsátani, amiért ezúton is köszönetet mondok neki. Reichert dr. egyet. m. tanár és Sztrókay dr. tanársegéd urak pedig a begyüjtött kőzetdarabokat petrográfiai szempontból voltak szívesek megvizsgálni. Baráti készségükért fogadják őszinte hálámat és köszönetemet.

A kövülettáblák elkészítése Dömök Teréz rajztanárnő és Jaskó dr. tanársegéd úr érdeme, akiknek fáradságos munkájáért ugyancsak őszinte köszönetet kell mondanom.

Végül pedig mély hálával tartozom főnökömnek, Papp Károly dr. egyetemi ny. r. tanár úrnak is, aki munkámat érdeklődéssel kísérte és szabadságolásommal lehetővé tette, hogy munkám nagy részét a bécsi Természettudományi Múzeumban végezhessem el.

Legyen szabad dolgozatom írásmódjára vonatkozólag a következőket megjegyeznem. Az egyes emeletek neveit különbözőképpen írtam a különböző országok szerint. Kautsky felfogása szerint ez a helyesebb eljárás, mert pl. az olaszországi elveziano fogalma nem mindenben egyezik meg teljesen a franciaországi helvétiennel, vagy a középeurópai (magyar, stájer, bécsi medencebeli, lengyelországi) helvéciennel.

A kagylók és csigák nevei között sok szokatlanul hangzó elnevezés található. Ennek oka abban van, hogy az egyes fajok nevénél mindenütt figyelembe vettem Thiele rendszertanát s mindenütt az általa megállapított nevet használtam.

A faunában 11 Foraminifera-fajt határoztam meg. Minthogy Majzon László dr. innen sokkal nagyobb Foraminifera-faunát sorol fel, amelyben az én alakjaim is mind előfordulnak, azért dolgozatomból a Foraminiferákat kihagytam.

A Molluscák szinonimikájában az eredeti leíráson kívül csak azokat a munkákat soroltam fel, amelyeket munkám folyamán ténylegesen felhasználtam. Teljes szinonimika a felsorolt művekben található.

BEVEZETÉS.

Nógrádszakál község az Ipoly völgyében, a mai trianoni határ mentén, Nógrád vármegye szécsényi járásában fekszik. A község környékének, valamint az egész vidéknek geológiai viszonyaival már régebben is többen foglalkoztak. Így az egész terület, mely a Cserhát északkeleti ága és az Osztrovszki között fekszik, geológiai szempontból meglehetősen ismert terület.

Földtani szempontból Hinterhuber[1], Stache (87, p. 15—16 és 88, p. 277—328.) és Foetterle (16, p. 12—13) szolgáltat először adatokat a környék felépítésére vonatkozólag. Nógrádszakál környékéről, a közelfekvő Piliny község határában levő tufákból pedig Fuchs (23, p. 323—324.) írja le a következő fajokat: *Buccinum* div. sp., *Actaeon* sp., *Turritella archimedis* Hoernes, *Turbo carinatus* Borson, *Adeorbis* sp., *Dentalium entalis* L., *Corbula gibba* Olivi, *Nucula* cfr. *mayeri* Hoern., *Arca* sp., *Pecten denudatus* Reuss. Ez utóbbit a slírre nézve jellemzőnek tartja s így a fauna korát a slírrel párhuzamosítja. Ez a meghatározás azonban valószínűleg tévedés. Minden valószínűség szerint az *Amussium cristatum* Bronn var. *badensis* Fontannes héjait határozta meg ennek a fajnak.

Újabban Gaál (29) és Strausz (94) foglalkoztak Nógrádszakál és környékének geológiai képződményeivel. Míg Gaál a Kastély-hegy nyugati lejtőjéről 32 fajból álló faunát sorol fel a biotitandezittufából, addig Strausz László Szakál környékének több pontjáról említ kövületeket.

Így a Bertece-patak bevágásából Noszky Jenő és saját meghatározásai alapján „márgás agyagrétegből" 40 fajú faunalistát közöl. A Hallgató-hegy szakáli oldalának tufás márgájából 31 fajt ismertet, míg a pilinyi oldalról már több mint 50 fajt sorol fel. Mint látható, Strausz már elég tekintélyes faunákat határozott meg innen.

[1] Hinterhuber: Geologische Karte der Umgebungen von Losonc, Szakál und Ludány (Verh. d K. K. Geol. Reichanst., Sitzung am 20. März 1866, p. 58, Wien 1866.)

Az általam begyüjtött fauna szintén a Bertece-patak bevágásából való.

A fauna korát illetőleg G a á l arra a megállapításra jut, hogy a nógrádszakáli fauna a „felső mediterránnak felsőbb szint tájába“ tartozik és a pötzleinsdorfi *Heterostegina*-tartalmú rétegekével rokon.

S t r a u s z a Szakál környékéről begyüjtött faunákat mind tortonienkorúaknak határozta meg.

A TERÜLET FÖLDTANI FELÉPÍTÉSE.

A terület földtani felépítésével legújabban Noszky Jenő foglalkozott igen behatóan (67, 72). Az általa felvett területen, amely a Magyar Középhegység északkeleti részétől északra, az Ipoly völgyében fekszik, a legidősebb képződményeket azon kristályos palakibukkanások képviselik, amelyeket Balassagyarmat, Losonc, Losoncszalatnya-puszta környékén, a Vepor-hegység szélén és a gácsi Vár-hegyen figyelt meg. Más idősebb képződményeket Noszky a területről nem említ. A következő rétegcsoport már a kiscelli agyagszerű képződmények feküjét alkotó, törmelékes kőzetekből álló képződmény. Noszky ezeket a kövületmentes, homokos rétegeket a ligurienbe helyezi. Ezek után következik a rupélienbe tartozó, főleg agyagos (kiscelli agyagszerű) és a kattienbe tartozó, főleg homokos képződmények csoportja. A nógrádszakáli lelőhelytől ÉK-i irányban fekszenek azok az aquitanienkori képződmények, amelyek Ipolytarnóc határában homokkövek alakjában fejlődtek ki. Ipolytarnóc oligocén- és miocén-képződményei már régibb idők óta foglalkoztatták a kutatókat. Koch Antal számos cápafogat gyüjtött innen. Gyüjtéseivel kapcsolatban geológiai megfigyeléseket is tett (54). A cápafogakat olyan homokkőpadban találta, amelyet a gauderndorfi és az eggenburgi rétegekkel állított párhuzamba. A cápafogas homokkőpadok felett Ipolytarnócon terresztrikus konglomerátumpadok találhatók, majd ezek felett következnek a madár- és emlős-lábnyomokat tartalmazó homokkőrétegek, fedőjükben a biotitos riolit-dacit tufatakaróval. Ezek a képződmények már szintén foglalkoztatták a kutatókat. Szalai Tibor munkája (101) alapján vált ismertté, hogy a homokkőpadok fedüjében levő tufás anyag nem biotitandezit-tufa, amint azt Böckh János (Földtani Intézet Évi jelentése 1900, Igazgatói jelentés p. 33), Koch (54) és Gaál Isván (29) vélték, hanem riolitos dacit tufa (101, p. 103). Ugyanezt mutatja ki Noszky is (72, p. 121). A biotitos riolit-dacittufa szintén nevezetes képződménye Ipolytarnóc

környékének, minthogy innen, valamint az alatta levő terresztrikus rétegekből került elő sok más érdekes növénymaradvány kíséretében a Tuzson által leírt *Pinus tarnócensis* is.

Szalai nagyobb faunalistát is közölt Ipolytarnócról, amiből kiviláglik, hogy a kavicsos breccsapadok faunaelemei részben a felső oligocénre, részben pedig az alsó miocénre jellemzőek s így ezek alapján Szalai ezen képződmény korát aquitaniennek veszi.

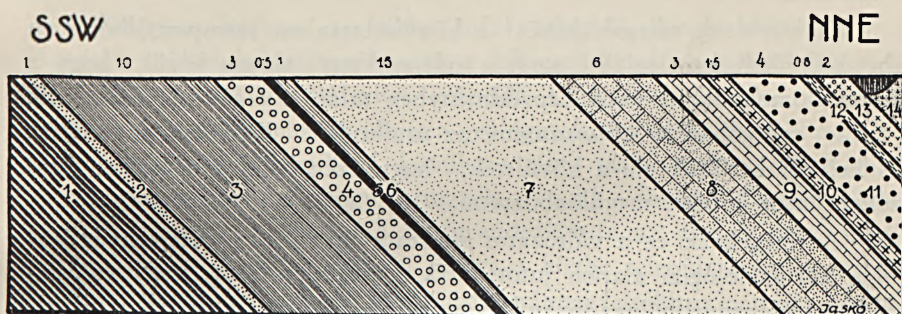
Az alsó mediterrán felsőbb emeletének, a burdigaliennek képződményeit Noszky szintén megtalálta területének déli részén. Ma már tudjuk, hogy Koch párhuzamosítása nem volt helyes, minthogy az eggenburgi rétegekkel analog képződmények a cápafogas rétegek fölött helyezkednek el.

Mindezen eddig tárgyalt rétegeknél azonban jobban érdekelnek bennünket a helvécien és tortonien viszonyai. Nógrádszakál környékén ugyanis ezen emeletek képződményei játsszák a legfontosabb szerepet.

A község maga is helvécienkori slíren épült, amely itt Noszky Jenő térképe szerint meglehetősen nagy területet foglal el. A slírképződmények nagy változatosságot mutatnak. Homokosabb és agyagosabb rétegek váltakoznak, amelyek azonban többé-kevésbbé mind megegyeznek egymással annyiban, hogy színük a tipikus ottnangi slírhez hasonlóan, kékesszürke. Homokosabb kifejlődésben láthatók ezek a helvécienképződmények azon a dombon, amelyen a nógrádszakáli templom épült. A plébánia hátsó kijáratánál, a templomhoz vezető lépcsőknél több pince és földbevájt üreg van, melyek mind ebben a képződményben vannak. Ebben a homokos agyagban igen ritkán bár, de mégis előfordulnak kövületmaradványok, amelyek azonban annyira rossz megtartásúak, hogy meghatározásuk teljesen lehetetlen. A legépebb maradványról is csak annyit lehet sejteni, hogy valamilyen *Pecten* sp.-hez tartozik. Ily módon innen, a falu közepén emelkedő templomhegyről nem sikerült kövületeket gyüjtenem. A falu végén azonban a Bertece-patak bevágásában, ahol a helvécien és tortonien képződmények határa van, a slír sokkal agyagosabb kifejlődésben fordul elő s innen már két, elég ép kövületet sikerült begyüjtenem, még pedig egy *Brissopsis (Brissoma) ottnangensis* R. Hoern. és egy *Pirula cingulata* Bronn maradványait. A *Brissopsis* a típusosnál valamivel kisebb forma, azonban ennek ellenére pontosan meghatározható. A *Pirula* megtartása szintén elég jó s így meghatározása szintén pontosan volt keresztülvihető. A Bertece-patak bevágásában előforduló slír kőzettanilag is meglehetős hasonlóságot mutat az ottnangi slírhez. Így teljes joggal fogadhatjuk el Noszky Jenő nézetét, aki

ezt a képződményt a slír-csoportba helyezi és korát a „mélyebb középső miocénbe (helvécien)" helyezi.[1]

A helvécien és tortonien határán azután keskeny sávban igen változatos kifejlődésű rétegsorozat figyelhető meg. A Bertece-patak medrében a slírre települő rétegek eléggé jól vannak feltárva s itt figyelhetjük meg legjobban a rétegek egymásutánját. A mintegy 45—50° alatt ÉK



1. Slír. 2. Kissé agyagos és karbonátos fínom kvarchomok csillámokkal (1 m). 3. Agyag bő muszkovittartalommal (10 m). 4. Meszes fínom homok (3 m). 5. Fínom kvarchomok (0·5 m). 6. Kovásodott üledék (1 m). 7. Homok (15 m). 8. Meszes homok (6 m). 9. Márga (3 m). 10. Tufás márga (1·5 m). 11. Durva kvarchomok (4 m). 12. Kvarchomok (0·8 m). 13. Andezittufa horzsakő (2 m). 14. Andezittufa (fölötte humusz.)
Az egyes rétegek fölött levő számok az illető réteg vastagságát adják méterekben.

felé dőlő rétegek igen változatos képződményeket mutatnak, melyeket kőzettanilag Sztrókay Kálmán vizsgált meg. A slírre kissé agyagos és karbonátos, csillámtartalmú, fínom kvarchomok települ. Erre agyag következik, melyben sok muszkovit van. Erre az agyagra azután durvábbszemű képződmények települnek, mint meszes homok, fínom kvarc-homok, karbonáttartalom nélkül, majd egy erősen kovásodott képződmény, homok és meszes homok. Ebben a meszes homokban már kövületeket is lehet találni, főleg sok benne a *Heterostegina*. Erre azután

[1] Ugyancsak a helvécienbe helyezi Noszky azokat a fehér márgákat, melyekből Pantocsek számos *Diatomaceát* írt le. Pantocsek dolgozatában (77, p. 7) a szakáli márgáról ír. Szakálról egy mészmárga darabot, tufát és agyagos márgát vizsgált meg. Hogy ezek a képződmények tulajdonképpen hol találhatók, ma már igen nehezen állapítható meg. Gaál István (29, p. 304) a Páris-patak völgyében előforduló szürke, agyagos márgát tartja azonosnak azzal a márgával, melyből Pantocsek fajai előkerültek. Ennek a vastagsága Gaál szerint 1·5 m. Minthogy azonban Pantocsek többféle kőzetből írja le Diatomaceáit, még mindig fennmarad a kérdés, hogy honnan került elő a mészmárga és melyik lelőhelyről származik a kevés Diatomaceát is tartalmazó tufa.

márga következik, mely a kövületek legnagyobb részét szolgáltatta, majd meszes agyag, tufákból származó elegyrészekkel, amilyenek a savanyú plagioklászok, biotit stb., melyek mind friss megtartásúak. Ebben a rétegben is sok kövület van, az *Amussium cristatum* var. *badensis* uralkodik itt. Erre a képződményre durva, meszes kötőanyagú kvarchomok, majd kvarchomok s végül andezittufa-horzsakő település, melyben sok a biotit és amfibol.

A kövületes rétegek között a kövülettartalom szempontjából nem lehet különbségeket találni, azon a már említett tényen kívül, hogy a meszes homoknak nevezett képződményben talán a *Heterosteginák*, míg a tufás márgában az *Amussiumok* az uralkodók. Különben is annyira kis helyről kerültek elő a kövületek, hogy ezen belül a rétegeket úgyszólván nem is lehet megülönböztetni.

A rétegeknek ez a változatos sorozata S t r a u s z véleményét igazolja, aki fáciológiai alapon jutott arra a megállapításra, hogy valószínűleg jelentékenyebb ingadozások voltak itt, amelyek a faunában is kifejezésre jutnak. Mint látható, itt a slírre sekélyebb tengeri üledék település, majd ismét agyag következik. Erre megint durvább szemű üledékek. míg azután a márgás üledékek ismét kimélyülésre utalnak. Ezután újra homokos képződmények, végül pedig az andezittufa-komplexus következik.

A tortonien képződmények egy másik csoportját a lajtamészköves kifejlődés alkotja. A legtöbb helyen ez a lajtamészköves fácies párhuzamos elterjedést mutat a tufás rétegekkel. A nagy vetőtől keletre eső területeken, így pl. a Kincses-puszta környékén is, nagyobb lajtamészkőfeltárás van. A Kincses-pusztától É-ra egy több mint félkilométer hosszú árok húzódik, amelyben a lajtamészkő-kibukkanást szintén megfigyelhettem. Helyenként tufás betelepülések is előfordulnak benne. A kőzetben a kövületnyomok elég gyakoriak; jómegtartású, pontosan meghatározható maradványokra azonban itt nem találtam. Csiszolatban a mikroszkóp alatt koráll-nyomok ismerhetők fel, melyek a kőzetben elég gyakoriak. Több meghatározhatatlan maradvány mellett egy *Trochus* sp. nyomát is sikerült innen begyüjtenem. A N o s z k y által bejelölt többi lajtamészkő-előfordulást a vetőtől K-re eső területen nem volt alkalmam tanulmányozni.

Mindezen képződményekre azután biotitos amfibolandezit, illetőleg andezittufa település, mely a Nógrádszakál környékén levő képződmények között a legnagyobb területet foglalja el. A nagyobb hegyek mind andezitből, illetőleg breccsás, helyenként homokos, konglomerátumos, kemény összeállású tufákból épültek fel.

A fiatalabb geológiai korok képződményei közül a Kopasz-domb területén látunk egy nagyobb foltot, ahol törmelékes kőzetek képviselik a diluviumot, amely törmelékek között nem ritkán mészkő-kavicsok is előfordulnak.

A FAUNA KORA.

Mint említettem, a fauna tufás rétegből került elő, amely a Noszky által helvéciennek tartott kékesszürke slírre települ. Közvetlenül fölötte meg az andezites erupciók különböző termékei láthatók. Ezeknek az erupcióknak az idejét a geológusok, így elsősorban Noszky is, a tortonienbe helyezik. A kövületes réteg tehát vagy a helvécienbe, vagy a tortonienbe kell, hogy tartozzék. Gaál a fauna koráról a következőket írja (29, p. 309): „a biotit-andezit-tufa az alsó és felső mediterrán határán kitódult breccsa, illetve a közbe települt konglomerátum fedőjében fordul elő s így a felső mediterránnakfelsőbb szint táját képezi. Ezt bizonyítja faunája is, mely a garábi, illetőleg pötzleinsdorfi *Heterostegina*-tartalmú rétegekével rokon." Ebben a néhány sorban Gaál tulajdonképpen már egészen pontosan meghatározta a fauna tortonienkori mivoltát.

Strausz szintén tortonienkorinak tartja a Bertece-patak bevágásában előforduló faunát (94, p. 73).

Az én paleontológiai meghatározásaim alapján összeállított táblázat szintén ezt a felfogást bizonyítja. A nógrádszakáli fauna korával bővebben foglalkoztam egy másik dolgozatomban (Matematikai és Természettudományi Értesítő, 53. kötet, 719—733. old. Budapest, 1935). Az egyes kagyló- és csigafajokat sorranézve, megállapítható, hogy a 66 kagylófaj között 11 olyan faj van, mely a bécsi medencének csak tortonien rétegeiből került eddig elő. Ugyancsak a tortonienre utalnak a *Dentaliumok* is. A csigafauna 31 formája között pedig 8 olyan faj van, amely a bécsi medencében csak a tortonienből ismeretes.

A FAUNA ELEMZÉSE.

Ha az egyes faunaelemek gyakoriságát vizsgáljuk, akkor azt találjuk, hogy a nógrádszakáli faunában számos olyan faj van, amelyek gyakoriságukkal ennek az állattársaságnak határozott jelleget adnak.

Így pl. helyenként igen nagy tömegben lép föl a *Heterostegina costata* d'Orbigny. Ennek a nemnek az itt előforduló másik alakja,

a *Heterostegina simplex* d'Orbigny már jóval ritkábban fordul elő, de még a gyakoribb alakok közé számítható.

A korállok, tüskésbőrűek, mohállatok és pörgekarúak között gyakran fellépő, jellegzetes formát nem találunk.

A kagylók között azonban már számos, a faunára nézve jellemző alak található.

A *Taxodonták* sorában főleg a *Leda*-félék gyakoriak, amelyek közül a *Leda (Lembulus) fragilis* Chemnitz igen gyakori. Az *Arca*-génusz már kevesebb példánnyal van képviselve. A *Glycycmeris (Glycymeris) deshayesi* Mayer faj gyakoriság szempontjából az *Arcák*kal kb. azonos sajátságokat mutat. Elég sok példány került elő a *Limopsis (Pectunculina) anomala* Eichwald faj teknőiből is.

A megtartást tekintve, mindezen formák közt a *Glycymeris deshayesi* áll első helyen. A *Ledák* kipreparálása meglehetősen nehéz. Preparálás közben sok példány ment tönkre. Jó megtartásúak a *Limopsi-ok* is. Ezzel szemben az *Arcák* között meglehetősen sok a kopott példány s csak kevés esetben sikerült az egész héjat teljes épségben kiszabadítani.

Az *Anisomyariák* sorában leggyakoribb az *Amussium cristatum* Bronn var. *badensis* Fontannes. Ennek a fajnak sok tökéletesen ép és teljesen kipreparálható példánya került elő. Ezzel szemben a Gaál által leírt var. *mediterranea*-nak sem Streda, sem az én gyüjtésemben nyomát sem találtam.

Az *Amussium cristatum* Bronn var. *badensis* Fontannes jó megtartásánál és gyakoriságánál fogva a nógrádszakáli fauna legjellegzetesebb alakjainak egyike.

Ugyancsak tökéletes példányokban fordul elő az *Ostrea digitalina* Dubois n. var. *minor* is, amely változatos megjelenési formájával kelti föl figyelmünket.

Az *Eulamellibranchiaták* között rendkívül gyakori az *Astarte triangularis* Montagu faj, melynek példányai mind tökéletes megtartásban fordulnak elő. A típusnál jóval ritkábbak a faj új varietásai: a var. *substriata* és var. *integra.*

Az *Astartéknál* is nagyobb számban fordul elő Nógrádszakálon a *Cardita (Cyclocardia) scalaris* Sowerby nevű faj. Ez az alak a bécsi medencében is igen gyakori, Nógrádszakálon pedig talán a leggyakoribb kagylófaj. Megtartása ennek a fajnak is tökéletes, csaknem valamennyi példánya teljesen ép.

A *Lucinák* között szintén akad néhány alak, melyek elég jó meg-

tartásukkal s nem éppen ritka előfordulásukkal hozzájárulnak a nógrádszakáli fauna jellegzetességéhez. Így pl. elég gyakoriak a *Myrtea spinifera* Montagu és a *Divaricella ornata* Agassiz. Jó megtartású példányok képviselik a *Loripes dentata* fajt és új fajtáját: a var. *hoernesi*-t is. Gyenge megtartású azonban a *Lucina fragilis* Philippi, melynek szintén több példánya került elő.

A *Veneridák* igen jellegzetes és gyakori formái a nógrádszakáli tortoniennek. Megtartásuk azonban általában rossz. A kisebb alakok, mint a *Gouldia minima* Montagu, *Chione plicata* Gmelin még jó megtartású példányokban fordulnak elő. A nagyobb alakok azonban mind kopottak, töredezettebbek és kipreparálásuk igen nehéz. Gyakran kerülnek elő páros teknők, amelyek azonban egyáltalában nem, vagy csak igen nehezen preparálhatók ki. A *Veneridák* különböző fajai azonban nagyszámú előfordulásuk miatt mégis fontos és karakterisztikus alakjai faunánknak.

Igen gyakori az *Aloidis (Varicorbula) gibba* Olivi faj is, amely a nógrádszakáli faunának szintén egyik legközönségesebb alakja. Számos példányban fordul elő, amelyek csaknem mind tökéletesen megtartott darabok. Ennek a fajnak a var. *curta* Locard néven leírt változata sokkal ritkább. Az *Aloidis revoluta* Brocchi szintén ritkább az *Aloidis gibba* fajnál, de megtartási állapota jó.

Az egész faunában kétségtelenül a *Dentalium (Ditrypa) incurvum* Renier nevű faj a leggyakoribb. Teljes példány egyetlenegy sem került elő, de töredékei óriási mennyiségben fordulnak elő.

A csigák között elég gyakoriak és tökéletes megtartásuknál fogva fontosak a *Neritina picta* Férussac alakjai.

A csigák között leggyakoriabbak a *Turritellák,* melyek közül főleg a *Turritella (Archimediella) archimedis* Brongniart faj lép fel igen nagy számban. Annak ellenére azonban, hogy ilyen sűrűn föllépő forma, mégsem ismeretesek tökéletes példányai.

A *Naticák* elég gyakori formái a faunának, megtartásuk azonban rossz, úgyannyira, hogy meghatározásuk legtöbbször nagy nehézségekbe ütközik.

A *Pirula*-félék hasonló viszonyokat mutatnak, amennyiben szintén elég gyakoriak s a megtartási állapota ezeknek is gyenge.

Sokkal gyakoribbak az *Ancilla (Baryspira) glandiformis* Lamarck alakjai, melyek majdnem annyi példányban ismeretesek, mint a *Turritella archimedis.* Tökéletesen ép példányai ugyancsak nem

ismeretesek, a faj jellegzetességei azonban a nem teljesen tökéletes megtartás mellett is könnyen fölismerhetők voltak.

Feltűnő a *Pleurotomidák* csaknem teljes hiánya. Mindössze két fajt sikerült kimutatnom (Strausz egy harmadikat is említ), melyek azonban nagyon ritkák és megtartásuk gyatra.

A *Pleurotomák* hiánya mellett feltűnő a *Cerithiumok*-nak is úgyszólván teljes hiánya. A néhány *Cerithium*-töredéket fajilag egyáltalában nem lehetett meghatározni.

A *Conusok* megtartása szintén elég gyönge. Az itt előforduló két faj közül a *Conus (Chelyconus) fuscocingulatus* Bronn a gyakoribb, míg a *Conus (Conospira) dujardini* Deshayes valamivel kevesebb példányban került elő.

A nógrádszakáli fauna jellegzetessége tehát a felsorolt alakok gyakoriságán kívül főképpen abban nyilvánul meg, hogy az egyébként a mediterrán faunákban oly nagy szerepet játszó és gyakori formák, mint a *Pleurotoma-* és *Cerithium*-génuszok különböző fajai, itt úgyszólván egyáltalában nem fordulnak elő.

Jellegzetes sajátsága a nógrádszakáli faunának az a körülmény is, hogy szemben sok mediterrán faunával, itt a kagylók nagyobb szerepet játszanak, mint a csigák. Mind gyakoriság, mind megtartás szempontjából erősen felülmulják a csigákat.

A legtöbb csigafaj, a leggyakoribb *Ancilla-*, *Turritella-*, *Pirula-* és *Conus*-fajoktól eltekintve, leginkább csak kis számban, 1—2 példányban fordul elő. A kagylók legnagyobb része sokkal nagyobb tömegben ismeretes.

Ennek a faunának egy másik igen érdekes és jellegzetes sajátossága az alakok törpeségében nyilvánul meg. A magyarországi mediterrán faunák sorában a Strausz által a Földtani Társulat szakülésén bemutatott, de nem közölt sámsonházai és a mecsekpölöskei (92) törpefauna után Kutassy a borsodmegyei Királd környékéről, Bótáról írt le egy igen gazdag és érdekes törpefaunát (58). A sámsonházai törpefaunáról Noszky azt hiszi (70), hogy az alakok törpe növése a táplálékhiánnyal függ össze. Kutassy (58, p. 264—267 s 59) bővebben foglalkozik a törpefaunák keletkezésének lehetőségével. Elveti Noszky nézetét és más tényezőkre vezeti vissza a törpe faunák kialakulását. Így elsősorban Fuchs azon megfigyelésére hivatkozik, hogy a messinai kikötő sűrű algaerdőségeiben csak kisebb puhatestű állatok élnek, amelyek azonban óriási tömegben fordulnak elő (22). Fuchs ezeket a viszonyokat a steinabrunni miocén viszonyokkal hasonlítja össze és a steina-

brunni törpe fauna kialakulását ugyanezen okokra vezeti vissza. Kutassy is igen valószínűnek tartja ezt s a bótai törpefauna létrejöttét is ilyen algasűrűségekkel magyarázza. Felemlíti viszont azt a tényt is, hogy a vulkáni tufákból a normálisnál általában apróbb alakok ismeretesek, mint amilyenek pl. a Seissi Alpok pachycardiás tufáinak alakjai is.

Minthogy a nógrádszakáli fauna is tufás rétegből származik, Kutassy-nak ezt a véleményét teljesen valószínűnek látom. A nógrádszakáli fauna alakjai kétségtelenül a steinabrunniakhoz állanak legközelebb nagyság szempontjából. Igy az volna a legkézenfekvőbb, ha itt is az algasűrűségek jelenlétét tételeznénk fel. Ezzel szemben nagy különbség van a két fauna között abban a jelenségben, hogy míg a steinabrunni faunában az egészen apró alakok, köztük a *Rissoák, Rissoinák, Hydrobiák* stb. játsszák a legfontosabb szerepet (Meznerics: Die Minutien der tortonischen Ablagerungen von Steinabrunn in Niederösterreich, Annalen d. Nat.-hist. Mus. in Wien. XLVI. kötet, p. 319—359, Wien 1933), addig ezek az alakok a nógrádszakáli tufás réteg faunájából ezideig egyáltalában nem ismeretesek. Így azután beigazoltnak látom Kutassy azon föltevését, hogy a vulkanikus termékekben gazdag altalajnak nagy és fontos szerepe van az egyes állatfajok törpeségének kialakításában.

Mindaddig természetesen nem tudunk pontosabb magyarázatot adni erre a jelenségre, amíg a jelenkori tengerekben végzett erre vonatkozó kutatások több adatot nem fognak szolgáltatni. Minthogy a növekedés is a hormonműködés függvénye, valószínűnek látszik, hogy a vízbehullott vulkánikus termékek hoznak létre olyan kémiai vagy fizikai változásokat, amelyek azután a hormonműködésre is kihatnak. Ennek a megváltozott hormonműködésnek a következtében léphet fel azután a faunák törpesége. Mindenesetre érdekes jelenség, hogy a magyar medencében, ahol éppen a felső mediterrán folyamán nagy vulkánikus erupciók voltak, a nógrádszakáli fauna immár a negyedik, mely alakjainak törpeségével külön figyelmet is érdemel.

Érdekes volna még a Wilser által tanulmányozott fényhatásoknak a kutatása is. Erre vonatkozólag azonban egyelőre oly kevés adat áll rendelkezésünkre, hogy jelen dolgozatom keretén belül erre a kérdésre nem térhetek ki.

Áttérve ezek után a nógrádszakáli tortonienkori fauna puhatestűinek földrajzi elterjedésére, a következőket figyelhetjük meg.

Alakjaink legnagyobb része meglehetősen nagy földrajzi elterje-

dést mutat, amennyiben nemcsak a bécsi medencével, hanem az olaszországi és franciaországi mediterránnal is számos egyező faj került elő a Bertece-patak bevágásából.

Ezeken kívül számos olyan faj is előfordul, amelyek az északnémetországi és lengyelországi mediterránban is szerepelnek. Másrészt azonban az is feltűnik, hogy a néhány új forma mellett több olyan alak is van, amelyek csak a bécsi és a magyar medence mediterránjában ismeretesek. Ezek az alakok a következők: *Astarte triangularis* Montagu, *Crassatella moravica* Hoernes, *Chione (Clausinella) plicata* Lamarck var. *rotundior* Kautsky, *Pirula (Tudicla) hoernesi* Stur, *Voluta haueri* Hoernes, *Clavatula laevigata* Eichwald, *Conus fuscocingulatus* Bronn.

Ezekkel szemben előfordulnak olyan formák is, amelyek a bécsi medencéből nem ismeretesek. Így a *Phacoides orbicularis* Deshayes csak a francia- és olaszországi üledékekben fordul elő. A *Solenocurtus (Azor) antiquatus* Pulteney mut. *miocaenica* Cossmann-Peyrot ezideig csak Franciaországból volt ismeretes, az *Aloidis (Varicorbula) gibba* Olivi var. *curta* Locard pedig csak Francia- és Olaszországból került elő. Ugyanez a helyzet az *Aporrhais pes pelecani* Linné var. *dertominor* Sacco esetében is. Végül pedig a nógrádszakáli fauna néhány formája csak a bécsi medence és Olaszország mediterránjából ismeretes, de Franciaországból nem. Ilyenek: *Yoldia nitida* Brocchi, *Perna soldanii* Deshayes, *Pinna tetragona* Brocchi, *Pecten revolutus* Michelotti, *Cardita scalaris* Sowerby, *Thyasira transversa* Bronn, *Chione (Clausinella) scalaris* Bronn, *Tellina compressa* Brocchi, *Panopea ménardi* Deshayes, *Teredo norvegica* Spengler, *Dentalium (Antalis) vitreum* Schröter, *Dentalium (Ditrypa) incurvum* Renier, *Pirula geometra* Bronn, *Ringicula auriculata* Ménard és *Scaphander lignarius* Linné.

Ha már most figyelembe vesszük azt az előbb már említett jelenséget, hogy a fajok egy része Franciaországban már a helvétien folyamán megjelenik, míg Olaszországban és még inkább a bécsi medencében csak később, akkor nyilvánvalóvá válik, hogy az egyes korok tengereinek állatvilága hazánk területén keresztül cserélődött ki. A franciaországi és a közelebbi olaszországi formák egy része Magyarország területén át jutott el a tortonien folyamán a bécsi medencébe, míg a bécsi és lengyelországi formák ugyancsak hazánkon keresztül kerültek el Olasz-, illetőleg Franciaországba. Ebből aztán világosan látszik, hogy milyen fontos

szerepet játszott Magyarország központi fekvésénél fogva a mediterrán folyamán a faunák keveredése és elterjedése szempontjából. A magyar medence ebbeli jelentőségére Fuchs már 1877-ben rámutatott (25, p. 655), amidőn megjegyzi, hogy a középeurópai mediterrán kifejlődésének a problémájához a magyar és a stájerországi medencék szolgáltatják a megoldást.

Ez a felfogás a paleogeográfiai viszonyokban találja magyarázatát.

A paleogeográfiai viszonyokat legújabban Kautsky vázolta (49, p. 219), akinek felfogása sokban eltér Fuchs-étól. Kautsky fölfogása szerint a helvécien folyamán a bécsi medence és a Földközi-tenger között az Alpok északi peremének helyén nem volt tengeri összeköttetés, hanem csak egy távolkeleti ág kapcsolta össze ezeket a tengerrészeket.

Ez a fölfogás tökéletesen beigazolódik a magyarországi tortonien faunák vizsgálatánál. Vannak alakok, amelyek Észak-Németországban, Hollandiában, Franciaországban már a helvécien folyamán föllépnek, Olaszországban az elveziano folyamán csak részben fordulnak elő, nagyobb részük csak a tortoniano folyamán lesz ismeretessé, hogy onnan az összekötő keleti tengerágon tovább vándorolva, Magyarország területére is eljussanak a tortonien folyamán s innen tovább a bécsi és lengyel medencébe. Viszont a bécsi medencebeli, lengyelországi és magyarországi alakok is ugyanezen az úton vándorolnak előbb délfelé Olaszországba, majd onnan tovább nyugatra egészen Franciaországig. Kautsky ugyan a helvécien folyamán is föltételez tengeri összeköttetést a bécsi medence és az északnémetországi területek között, mert különben a bécsi medencebeli és a hemmoori fauna néhány érdekes közös vonásának magyarázatára nem talál más megoldást. Megjegyzi azonban ő maga is, hogy erre vonatkozólag egyelőre semmiféle sztratigráfiai támpont nincs. Felfogása szerint a helvécienben kialakult összeköttetés, amelyik a burdigalien folyamán még nem volt meg, a tortonienben azután végleg megszűnt.

Míg a középeurópai, főleg a magyarországi és északnémetországi oligocén üledékek közötti kapcsolatok és viszonyok Oppenheim vizsgálatai óta (75, p. 396—408) meglehetősen tisztázottak, addig a miocén paleogeográfiai viszonyai, az ezidőszerint rendelkezésünkre álló adatok hiányossága folytán, még nincsenek ilyen világosan összefoglalva. Ennek a hiányosságnak egyik oka, szerintem, azzal is magyarázható, hogy a felső mediterrán két emeletének, a helvéciennek és a tortoniennek, a paleontológiai és sztratigráfiai szétválasztása sem történt meg min-

denütt egyöntetűen. Igy azután megnyugtató módon a paleogeográfiai viszonyok tisztázása sem történhetik meg mindaddig, amíg a sztratigráfiai-paleontológiai viszonyok nem fognak teljesen tisztán előttünk állani. Szükséges volna tehát a magyarországi felső mediterrán képződmények faunáinak egységes, összefoglaló feldolgozása, amely a legújabb szempontok figyelembevétele mellett elsősorban paleontológiai alapon tisztázná a helvécien-tortonien határ kérdését.

FÁCIESVISZONYOK.

A nógrádszakáli fauna fáciesviszonyaival Strausz több izben is foglalkozott (94 és 98). Megállapítása szerint a nógrádszakáli tortonien fauna a neritikus régió legmélyebb zónájára utal. A *Dentalium incurvum* Renier és a *Heterostegina costata* d'Orbigny előfordulása ebben a zónában Strausz szerint idegenszerű. Viszont éppen ezek a fajok azok, amelyek a nógrádszakáli faunában a legnagyobb tömegben fordulnak elő. Ha viszont Strausz-nak egyik táblázatos kimutatását vesszük elő (90, p. 149—150), akkor azt látjuk, hogy a *Perna soldanii* Deshayes elsősorban a litorális régióra jellemző, de amellett előfordul a lithothamniumos zónában és az úgynevezett Szent László-rétegek zónájában is. A *Panopea ménardi Deshayes* a lithothamniumos zónát jellemzi. A *Glycymeris deshayesi* Mayer a lithothamniumos zónán kívül előfordul a Szent László-rétegek és a felső agyagok zónájában is. A *Pecten seniensis* Lamarck (amit Strausz *Pecten scabrellus* néven jelez), nagy bathymetrikus elterjedést mutat, mert a *Lithothamniumok*, Szent László-rétegek és a felső agyagok zónájában egyaránt előfordul. A *Teredo norvegica* Spengler a Szent László-rétegek zónájából ismeretes. A *Nucula nucleus* Linné a Szent László-rétegek zónáján kívül a felső agyagok zónájában is előfordul. Az *Arca diluvii* Lamarck pedig ezen a két zónán kívül még a lithothamniumos zónából is előkerült. A *Limopsis anomala* Eichwald Strausz szerint a felső agyagok zónáját jellemzi. A *Chione (Ventricoloidea) multilamella* Lamarck szintén ezen zónára jellemző, de a lithothamniumos zónából is ismeretes. A *Pecten revolutus* Michelotti az egész neritikus régióban elterjedt. A felső agyagok zónájára jellemzők a *Leda fragilis* Chemnitz, *Aloidis gibba* Olivi és az *Amussium cristatum* var. *badensis* Fontannes, melyek közül az *Aloidis gibba* még a Szent László-rétegek zónájában is előfordul.

Ugyanezen dolgozatában Strausz a litorális régióból említi a *Lutraria oblonga* Chemnitz fajt is.

A *Gastropodák* közül a Strausz-féle táblázatban és a nógrádszakáli faunában közösen előforduló alakok közül a *Pirula condita* Brongniart a lithothamniumos zónán kívül a felső agyagok zónájában is előfordul. A *Babylonia brugadina* Grateloup (Strausz-nál *Buccinum brugadinum)* a Szent László-rétegekre jellemző. Ugyanez a helyzet a *Conus fuscocingulatus* és a *C. dujardini* esetében is, amelyek közül az előbbi a lithothamniumos zónában is előfordul. Az *Ancilla glandiformis* Lamarck a lithothamniumos zónán kívül a Szent László-rétegek és a felső agyagok zónájából került elő. Ugyanilyen zónabeli elterjedést mutat a *Turritella turris* Basterot faj is. A *Ringicula auriculata* Ménard (azonos a *R. buccinea* Deshayes fajjal Strausz-nál), *Murex partschi* Hoernes, *Chenopus pes pelecani* Linné és *Natica helicina* Bronn, mind a neritikus régió legmélyebb szintjét jellemzik, de közülük a *Ringicula auriculata* és a *Chenopus pes pelecani* a Szent László-rétegek zónájában is előfordul.

E táblázat adatai szerint tehát faunánk kétségtelenül a neritikus régió legmélyebb zónájába tartoznék.

Strausz egy későbbi nagyobb munkájában (98) több táblázatot is közöl. Itt is foglalkozik a nógrádszakáli faunával s röviden újra csak annyit jegyez meg róla, mint előbbi cikkében, hogy tudniillik ez a fauna a neritikus régió legmélyebb zónájába tartozik. Táblázatai közül legnagyobb a mecseki faunát összefoglaló táblázat. Ennek adatai szerint a nógrádszakáli faunaelemek mélységbeli elterjedése a következő: *Heterostegina costata* n2, *H. simplex* n2, *Nucula nucleus* n1, *Leda fragilis* n3, b2, *Arca diluvii* n1, n2, n3, b1, b2, *Glycymeris deshayesi* n1, n2, *Astarte triangularis* n1, *Loripes dentata* n2, n3, *Myrtea spinifera* n2, n3, b2, *Cardium hians* n1, *Cardium multicostatum* n1, *Chione (Clausinella) scalaris* n1, *Chione (Ventricoloidea) multimella* n1, n2, n3, b2, *Meretrix islandicoides* n1, n3, b2, *Tellina planata* n1, *Tellina donacina* n1, *Tellina (Oudardia) compressa* n1, *Solenocurtus candidus* n1, *Lutraria oblonga* n1, *Aloidis gibba* n1, n2, n3, b1, b2, var. *curta* n3, b1, *A. revoluta* n2, *Panopea ménardi* n1, *Teredo norvegica* Spengler n1, *Pecten revolutus* n1, *Amussium cristatum* var. *badensis* n2, n3, b1, b2, *Ostrea digitalina* n1, n2, n3, *Astraea (Bolma) meynardi* n1, *Neritina picta* n2, n3, *Natica millepunctata* n1, n2, n3, *Natica (Neverita) josephinia* n2, n3, *Natica (Lunatia) helicina* n2, n3, b1, b2, *Turritella turris* n1, n2, n3, b2, *Turritella (Archimediella) archimedis* n1, n2, n3, *Aporrhais pes pelecani*

n2, n3, b1, b2, *Semicassis miolaevigata* b2, *Pirula geometra* b2, *Ancilla glandiformis* n1, *Conus dujardini* n2, n3, *Ringicula auriculata* b2, *Sabatia utricula* n2.

Strausz n-nel jelöli a neritikus régiót, b-vel a bathyálisat és 1—2—3-mal a kevésbbé mély, mélyebb és legmélyebb zónát.

Ha már most ezeket a táblázatokat összehasonlítjuk, akkor azt látjuk, hogy a cserhátbeli fáciesek között tényleg a neritikus régió legmélyebb zónájába kell besorozni a nógrádszakáli faunát. A mecseki viszonyok figyelembevétele mellett azonban kissé magasabb zóna felelne meg faunánknak.

Bővebben foglalkozott még Strausz a Mátraszőllős, Sámsonháza, Tótmarokháza, Szúpatak, Mátraverebély községek és a Zagyva és Kis-Zagyva közé eső terület fáciológiai viszonyaival is (95). Ebben a munkájában igen jól határolja el az egyes zónákat s ezzel igazán jó összehasonlítási alapot ad.

Az egyes alakok gyakoriságát véve figyelembe, kétségtelen, hogy a sekélyebb tengeri alakok (mint a *Panopea ménardi*, *Perna soldanii*, *Lutraria oblonga)* a nógrádszakáli faunában jóval ritkábbak a mélyebb zónák alakjainál. Másrészt azonban figyelmet érdemel a *Dentalium incurvum* töméntelen mennyiségben való előfordulása, valamint a *Heterosteginák* gyakori megjelenése. Strausz ezen fajok jelenlétét a tenger mélységének ingadozásával igyekszik megmagyarázni.

Ha a récens fajokról közölt összeállítást vesszük figyelembe (108, II. rész), akkor szintén a kevésbbé mély zónára utaló alakokat látjuk faunánkban uralkodóknak, bár Walther táblázata szerint a nógrádszakáli alakok mélységbeli elterjedése a parti régiótól a bathyalis mélységekig mutatható ki.

Hogy Walther adataiból csak néhányat említsek, szerinte a *Nucula nucleus* 3—2157 m közötti mélységekben fordul elő, a legtöbb *Leda* 300 m körül, a *Limopsis subauriculata* 18—218 m, *Myrtea spinifera* 18—182 m, *Gouldia minima* 7—374 m, *Aporrhais pes pelecani* 9—771 m, *Ringicula auriculata* 7—109 m között stb. Mindebből az látszik, hogy a récens adatokból kiindulva, csak egészen átlagos eredményeket kaphatunk a geológiai fácies meghatározására. Strausz listái is bizonyítják, hogy csupán a kövületek alapján nem dönthető el az egyes régiókon belül a különböző zónák határa. Bármilyen sok szerző is foglalkozott már a fácies meghatározásának kérdésével, be kell vallanunk, hogy még a mediterránban sem tudjuk a mélység helyes megállapítását tökéletesen keresztülvinni.

Ezek alapján azt látom, hogy S t r a u s z-nak a nógrádszakáli fauna bathymetrikus viszonyaira vonatkozó meghatározását el kell fogadnom, noha a számszerű adatok és bizonyos mértékig az északkeleti Cserhátra vonatkozó munkája alapján nyert megállapítások szerint nem is egészen bizonyos, hogy itt a neritikus régió legmélyebb zónájával van dolgunk. Viszont az a körülmény, hogy a roppant gyakori, sekélyebb tengerre utaló *Dentalium incurvum* és *Heterostegina*-fajok mellett a faunának az *Amussium cristatum* var. *badensis*, ez a határozottan a mélyebb zónára utaló forma is igen jellegzetes alakja, valamint a *Ledák* tömeges fellépése mellett az *Aloidis gibba* var. *curta* gyakori jelenléte is, mégis igazolni látszanak S t r a u s z feltevését, hogy a nógrádszakáli tortonien fauna a neritikus régió legmélyebb zónájára utal. Még egyszer kell azonban hangsúlyoznom, hogy meggyőződésem szerint a ma rendelkezésünkre álló adatokból nem vonhatunk le a pontos mélység megállapítására vonatkozó következtetéseket. Erre azonban talán nincs is szükség, mert hiszen elegendőnek látszik, ha az egyes régiókon belül a különböző zónákat legalább megközelítőleg el tudjuk választani. Erre pedig az őslénytani adatokon kívül a többi tényezők is meglehetősen pontos felvilágosítást adnak, úgy hogy az ilyen beosztás, többé-kevésbbé pontosan, mégis a legtöbb esetben keresztülvihető.

TORTONISCHE FAUNA VON NÓGRÁD-SZAKÁL.

VON DR. L. BOGSCH

VORWORT.

Das Fossilienmaterial vorliegender Arbeit wurde in zwei Sommern gesammelt. Seine Hochwürden Herr Dr. R. Streda hat mich auf diesen Fundort aufmerksam gemacht, woher er bereits ein grösseres Material gesammelt hat, welches mir zur Bearbeitung liebenswürdigst überlassen wurde. Ich möchte Herrn Dr. Streda auch an dieser Stelle meinen wärmsten Dank aussprechen.

Die Bestimmung der Fossilien führte ich teilweise im geologischen Institut der Pázmány-Universität, Budapest, grösstenteils aber in der geologisch-paläontologischen Abteilung des Naturhistorischen Museums in Wien durch. Ich muss Herrn Hofrat Prof. F. X. Schaffer, der mir das Arbeiten in der Abteilung gütigst bewilligte, meinen besten und aufrichtigsten Dank aussprechen. Ebenfalls gebührt mein innigster Dank den Herren Prof. F. Trauth und Prof. J. v. Pia, ferner Frau Sekräter L. Adametz, die mich während meiner Arbeit mit wertvollen Ratschlägen unterstützt haben. Herrn Dr. F. Kautsky muss ich meinen besten und verbindlichsten Dank nicht nur für seine ausserordentlich wertvollen Ratschläge und liebenswürdigste Bereitwilligkeit und Hilfe, sondern auch dafür aussprechen, dass er mir seine Manuskripte zur Verfügung stellte. Herr Direktor J. Noszky hat mir geschlämmtes Material und seine noch unpublizierte Karte überlassen, wofür ich mich bei ihm auch an dieser Stelle herzlichst bedanken möchte. Herr Dozent R. Reichert und Universitätsassistent K. v. Sztrókay haben die eingesammelten Gesteinstücke petrographisch untersucht. Für ihre freundliche und liebenswürdige Bemühung muss ich innigsten Dank sagen. Für die Fertigstellung der Tafeln gebührt mein aufrichtiger Dank Frl. T. v.

Dömök und meinem Kollegen, Herrn Universitätsassistenten S. Jaskó. Und zum Schluss will ich noch meinen wärmsten Dank meinem Chef, Herrn Prof. K. v. Papp aussprechen, der mich während meiner Arbeit mit ständigem Interesse und auch dadurch unterstützt hat, dass er meinen Urlaub bewilligte, womit meine Studien im Naturhistorischen Museum ermöglicht wurden.

Ich möchte noch über die Schreibweise meiner Arbeit folgendes bemerken. Die Namen der einzelnen Stufen sind nach den verschiedenen Ländern verschieden geschrieben. Nach Kautsky's Auffassung ist diese Art richtiger, weil z. B. Elveziano in Italien und Helvétien in Frankreich nicht ganz identische Begriffe sind.

Unter den Namen der Muscheln und Schnecken kommen viele ungewöhnliche vor. Diese Tatsache ist dadurch zu erklären, dass ich die Systematik von Thiele berücksichtigte und überall die von ihm als richtig erkannten Namen verwendet habe.

Dr. L. Majzon führt von demselben Fundort eine reiche Foraminiferenfauna an, in welcher auch die von mir bestimmten 11 Arten aufgezählt werden. Infolgedessen habe ich die Foraminiferen in meine Arbeit nicht aufgenommen.

In der Synonymik der Mollusken habe ich neben der Originalbeschreibung der Art nur die wichtigsten und von mir tatsächlich berücksichtigten Arbeiten angegeben. Eine vollständigere Synonymik ist gerade in den aufgeführten Werken zu finden.

EINLEITUNG.

Die Ortschaft Nógrádszakál liegt im Ipoly-Tal, an der Trianoner Grenze Ungarns, im Komitat Nógrád. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung der Ortschaft, sowie des benachbarten Gebietes wurden bereits des öfteren besprochen. Infolge dessen ist das Gebiet zwischen dem nordöstlichen Teil des Cserhát-Gebirges und dem Osztrovszki-Gebirge vom geologischen Gesichtspunkt ziemlich bekannt.

Über den geologischen Bau des Gebietes liefern Hinterhuber,[1] Stache (87, p. 15—16 und 88, p. 277—328) und Foetterle (16, p. 12—13) die ersten Angaben. Aus dem Gebiet, weiter südlich von meinem Fundort, führte Stache eine untermediterrane Fauna mit 214 Formen an. Aus den tuffigen Schichten von Piliny (welche Ortschaft mit Nógrádszakál benachbart ist), beschrieb Fuchs (23, p. 323—324) folgende Fossilien: *Buccinum* div. sp., *Actaeon* sp., *Turritella archimedis* Hoernes, *Turbo carinatus* Borson, *Adeorbis* sp., *Dentalium entalis* L., *Corbula gibba* Olivi, *Nucula* cfr. *mayeri* Hoernes, *Arca* sp., *Pecten denudatus* Reuss. Da er diese letztere Art für eine typische Schlierform hielt, parallelisierte er diese Schichten mit dem Schlier. Seine Bestimmung war wahrscheinlich irrtümlich. Ich nehme nämlich an, dass er die Schalenreste von *Amussium cristatum* Bronn var. *badensis* Fontannes für *Pecten denudatus* bestimmt hat.

Neulich hat Gaál (29) und Strausz (94) über die Bildungen von Nógrádszakál und Umgebung geschrieben. Während Gaál vom Westabhange des Kastély-Berges eine Fauna mit 32 Arten aus den Biotit-Andesit-Tuffen anführt, erwähnt Strausz von mehreren Fundorten der Umgebung Fossilien. So gibt er aus dem Einschnitte des Bertece-Baches eine Fauna an, welche in einer mergeligen Tonschicht zu finden war und macht auf Grund der Bestimmungen von Noszky und ihm

[1] Hinterhuber: Geologische Karte der Umgebungen von Losonc, Szakál und Ludány (Verhandl. d. K. K. Geol. Reichsanst., Sitzung am 20. März 1866, pag. 58, Wien, 1866).

selbst von hier 40 Arten bekannt. Aus dem tuffigen Mergel des Hallgató-Berges führt er von der Szakáler Seite 31 und von der Pilinyer Seite 50 Arten an. Wie aus diesen Daten zu ersehen ist, hat Strausz von hier schon ziemlich reiche Faunen beschrieben.

Die von mir gesammelte Fauna entstammt auch dem Einschnitte des Bertece-Baches.

Gaál reiht die Fauna aus dem Bette des Bertece-Baches in den „höheren Horizont des Obermediterrans" ein und stellt fest, dass die Fauna mit der der *Heterosteginen* führenden Schichten von Pötzleinsdorf verwandt sei.

Strausz hat die Faunen aus der Umgebung von Nógrádszakál für Torton bestimmt.

GEOLOGISCHE VERHÄLTNISSE.

Über den geologischen Bau des Gebietes hat neulichst J. Noszky äusserst ausführlich berichtet (67 und 72). In dem von ihm bearbeiteten Gebiet, welches nördlich vom nordöstlichen Teil des Ungarischen Mittelgebirges, im Ipoly-Tale liegt, bilden die ältesten Schichten jene kristallinischen Schiefer, die er in der Umgebung von Balassagyarmat, Losonc und Losoncszalatnya-Puszta, ferner am Rande des Vepor-Gebirges und am Gácser Vár-Berg konstatieren konnte. Von den älteren Bildungen erwähnt er keine anderen. Die folgende Gruppe ist schon ein aus Trümmergesteinen bestehender Komplex, welcher den Kisceller Ton-artigen Schichten unterliegt. Noszky stellt diese fossilleeren, sandigen Schichten ins Ligurien. Darauf folgt die Gruppe der hauptsächlich aus Ton bestehenden, Kisceller Ton-artigen Schichten, die ins Rupélien gehören und darüber lagern die sandigen Bildungen, welche die kattische Stufe repräsentieren. Nordöstlich vom Nógrádszakáler Fundorte liegen jene aquitanischen Bildungen, die in der Umgebung von Ipolytarnóc als Sandsteine ausgebildet sind. Mit den oligozänen und miozänen Schichten von Ipolytarnóc haben sich die Forscher auch schon früher beschäftigt. A. Koch hat hier zahlreiche Haifischzähne gesammelt. Im Zusammenhang mit seinen Aufsammlungen hat er auch geologische Beobachtungen durchgeführt (54). Die Haifischzähne führende Sandsteinbank parallelisierte er mit den Gauderndorfer- und Eggenburger Schichten. Über den Haifischzähne führenden Sandsteinbänken lagern terrestrische Konglomeratbänke, dann Sandsteine, die Vogel- und Säugetierfährten führen und in deren Hangendem die Decke der biotithaltigen Rhyolith-Dazit-Tuffe. Alle diese Bildungen wurden schon von mehreren Seiten besprochen. Durch die Arbeit von T. Szalai (101) ist bekannt geworden, dass das Tuff-Material kein Biotit-Andesit-Tuff, wie das von J. v. Böckh (Jahresbericht d. Kgl. Ung. Geol. Anstalt für 1900, Direktionsbericht), Koch (54) und Gaál (29) angenommen wurde, sondern ein Rhyolith-Dazittuff ist. Dasselbe wird auch von Noszky nachgewiesen (72, p. 121). Aus den Tuffen und den darunter liegenden terrestrischen Bil-

dungen kamen viele Pflanzenreste hervor, darunter auch der berühmte Stamm von *Pinus tarnócensis,* welcher von T u z s o n beschrieben wurde.

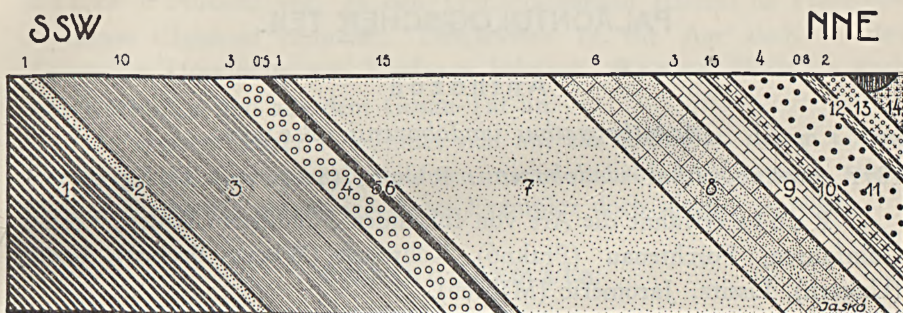
S z a l a i führt auch eine grössere Faunaliste von Ipolytarnóc an, woraus zu ersehen ist, dass die Faunaelemente der schotterigen Brekzienbänke teilweise auf das Oberoligozän, teilweise auf das Untermiozän hinweisen. Auf Grund dieser Tatsachen stellt er diese Bildungen ins Aquitan.

Die Bildungen des Burdigals wurden von N o s z k y im südlichen Teil des Gebietes festgestellt.

Für uns sind die Bildungen des Helvets und Tortons von viel grösserer Wichtigkeit, weil die nächste Umgebung von Nógrádszakál gerade von diesen aufgebaut wird. Das Dorf selbst liegt auch auf dem helvetischen Schlier, der hier nach N o s z k y's Karte eine ziemlich grosse Oberfläche bedeckt. Die Schlierbildungen sind sehr abwechslungsreich. Es sind sowohl sandige, als auch tonige Schichten bekannt, die alle darin übereinstimmen, dass ihre Farbe, wie die des typischen Ottnanger Schliers, bläulichgrau ist. In einer sandigeren Ausbildung treten diese helvetischen Bildungen am Kirchenhügel auf. Sie waren hinter dem Pfarrhaus aufgeschlossen, wo man hier und da auch Fossilienreste hat finden können, deren Erhaltungszustand aber derart schlecht war, dass ihre Bestimmung ganz unmöglich war. Man hat nur eine *Pecten* sp. feststellen können. Eine mehr tonige Ausbildung der Schlierschichten befindet sich im Bette des Bertece-Baches, wo die Grenze der helvetischen und tortonischen Schichten ist. Von hier konnte aus diesem mehr tonigen Schlier *Brissopsis (Brissoma) ottnangensis* R. H o e r n e s und *Pirula cingulata* B r o n n bestimmt werden. Das *Brissopsis*-Exemplar ist etwas kleiner, als die typischen Formen dieser Art, liess sich aber trotzdem genau bestimmen. Der Erhaltungszustand von *Pirula* war auch gut genug, um die Art bestimmen zu können. Eine gewisse petrographische Ähnlichkeit mit dem typischen Ottnanger Schlier lässt sich auch konstatieren, so dass die Annahme von N o s z k y, dass diese Schichten „das tiefere Mittelmiozän (Helvet)" repräsentieren, ganz berechtigt ist.[1]

[1] Ins Helvet stellt N o s z k y auch die weissen Mergel, aus denen P a n t o c s e k zahlreiche *Diatomaceen* beschrieb. P a n t o c s e k schreibt in seiner Arbeit nur über den Szakáler Mergel (77, p. 7). Von Szakál untersuchte er ein Kalkmergel-, ein Tuff- und ein toniges Mergelstück. Wo diese Gesteine eigentlich gefunden worden sind, lässt sich heute nicht mehr feststellen. G a á l meint (29, p. 304), dass P a n t o c s e k seine Formen aus dem grauen, tonigen Mergel des Páris-Bach-Tales beschrieben hat. Die Mächtigkeit dieser Bildung beträgt etwa 1·5 m. Da aber P a n t o c s e k seine *Diatomaceen* aus mehreren Bildungen erwähnt, bleibt die Frage noch immer offen, woher der Kalkmergel und der nur wenige *Diatomaceen* liefernde Tuff stammt.

Wie die helvetischen, sind auch die tortonischen Bildungen in ihrer Entwicklung ziemlich abwechslungsreich. Die unteren Glieder des Tortons sind in ihrer Ausbildung sehr verschieden, während die obere Gruppe, welche das Hangende der fossilführenden Schichten bildet, ein grosser Andesitkomplex ist. Diese Bildungen sind im Bette des Bertece-Baches gut aufgeschlossen. Feinere und gröberkörnige Sedimente wechsellagern hier, welche Tatsache darauf hinweist, dass wir es hier mit einer Oszillation der Meerestiefe zu tun haben.



1. Schlier. 2. Glimmerführender feiner Quarzsand mit Ton- und Kalkgehalt (1 m). 3. Muskovitführender Ton (10 m). 4. Kalkiger feiner Sand (3 m). 5. Feiner Quarzsand (0·5 m). 6. Verkieselte Ablagerung (1 m). 7. Sand (15 m). 8. Kalkiger Sand (6 m). 9. Mergel (3 m). 10. Tuffiger Mergel (1.5 m). 11. Grober Quarzsand (4 m). 12. Quarzsand (0·8 m). 13. Andesittuff-Bimsstein (2 m). 14. Andesittuff (darüber Humus). Die einzelnen Nummern über den Schichten bedeuten die Mächtigkeiten in Metern.

Eine andere Gruppe der Tortonbildungen stellt die Leithakalkfazies dar. An den meisten Stellen lagert der Leithakalk konkordant mit den tuffigen Bildungen. In den von der grossen Verwerfungslinie ostwärts liegenden Gebieten ist der Leithakalk an mehreren Stellen aufgeschlossen, so z. B. nördlich von der Kincses-puszta. Hier befindet sich ein etwa ½ km langer Graben, in welchem der Leithakalk mit stellenweise eingelagerten tuffigen Bänken vorkommt. Die Spuren von verschiedenen Fossilien sind zwar im Gestein ziemlich häufig, sie sind aber so schlecht erhalten, dass ihre Bestimmung nicht durchzuführen ist. Im Dünnschliff sind auch Korallenreste zu erkennen. Neben mehreren unbestimmbaren Spuren habe ich von hier den Abdruck einer *Trochus* sp. gesammelt. Die übrigen Leithakalkvorkommnisse, die von N o s z k y östlich von der grossen Verwerfung angegeben sind, konnte ich nicht untersuchen.

Über allen diesen Bildungen lagert dann der grosse Komplex des biotitführenden Amphibol-Andesits und dessen Tuffe. Diese Bildungen nehmen in der Umgebung von Nógrádszakál die grösste Oberfläche ein. Die höheren Kuppen sind alle von diesen Andesiten, bezw. Tuffen auf-

gebaut. Die Tuffe sind entweder brekzienartig, stellenweise sandig, oder konglomeratähnliche, meistens harte Bildungen.

Unter den Bildungen der jüngeren Perioden finden wir am Kopasz-Hügel einen grösseren Fleck, wo Trümmergesteine das Diluvium vertreten. Unter den einzelnen Gesteinstücken kommen manchmal auch Kalkgerölle vor.

PALÄONTOLOGISCHER TEIL.

Anthozoa

Acanthocyathus vindobonensis Reuss.

1871. *Acanthocyathus vindobonensis* Reuss (81, p. 16, t. II, fig. 10-11.).

Reuss erwähnt die Art von folgenden Fundorten: Baden, Vöslau, Gainfahren, Forchtenau (Fraknó), Rohrbach (Wiener Becken), Kostej (Ungarn), Lissitz, Jaromeric (Mähren).

In meinem Material befindet sich ein Exemplar, dessen Erhaltungszustand zwar nicht ganz tadellos ist, die Eigenschaften der Art aber doch genau erkennen lässt. Man sieht genau die Stacheln, auf deren Grund Reuss diese Form von *Turbinolia (=Ceratotrochus) duodecimcostata* Goldfuss unterscheidet.

Ceratotrochus duodecimcostatus Goldfuss.

1847. *Turbinolia duodecimcostata* Goldfuss (80, p. 10, t. I, fig. 3-5.).
1871. *Ceratotrochus duodecimcostatus* Goldfuss (81, p. 25, t. IV, fig. 3—4.).

Reuss führt diese Form von vielen Fundorten des Wiener Beckens an: Baden, Vöslau, Gainfahren, Steinabrunn, Forchtenau (Fraknó), Rohrbach. Ausserdem wird Bischofswart in Mähren und Kostej in Ungarn erwähnt. In Italien weist die Art auch eine grosse Verbreitung auf. Von Nógrádszakál wurden 3 Exemplare gesammelt, die eine gewisse Variation aufweisen. Da aber ihr Erhaltungszustand nicht ganz gut ist, reihte ich alle Exemplare in diese Art ein.

Conotrochus typus Seguenza.

1871. *Conotrochus typus* Seguenza (81, p. 30, t. III, fig. 10—12.).

Reuss erwähnt die Form von Nikolsburg. In meiner Aufsammlung ist sie mit 2 Exemplaren vertreten, die etwas kleiner sind, als die

typischen Formen dieser Art, eine Erscheinung, die sich fast bei allen Formen der Nógrádszakáler Fauna wiederholt.

Flabellum cuneatum Goldfuss.

1847. *Flabellum cuneatum* Goldfuss (80, p. 12, t. I, fig. 10—12.).

Aus dem Wiener Becken ist diese Art von folgenden Fundorten bekannt: Baden, Riegelsdorf, Drössing. In Mähren kommt sie nach Reuss in Porositz vor. In den Tertiärbildungen Italiens ist *Flabellum cuneatum* allgemein verbreitet. Desgleichen ist die Art auch in den Tonen der Umgebung von Bordeaux bekannt. Bronn führt sie auch von Korytnica und aus dem Gosau-Tal an.

In meinem Material befindet sich nur ein Exemplar, dessen Grösse die der in der Literatur abgebildeten nicht erreicht. Auf Grund seiner übrigen Merkmale musste ich dieses Exemplar doch hierher einreihen.

Echinodermata.

Echinoidea sp.

Neben einem grösseren Stachel kommen im geschlämmten Material auch einige Echinidenstacheln vor. Alle diese Exemplare aber waren so zerbrochen, dass sie sich näher nicht bestimmen liessen.

Vermes.

Serpula sp.

In der Sammlung von Streda befindet sich unter der Nummer 4798 ein Fossil von unsicherem Charakter. Die Bestimmung dieses Restes war nicht genauer durchzuführen.

Molluscoidea.

Bryozoa sp.

In der Nógrádszakáler Fauna sind die Spuren von *Bryozoen* ziemlich häufig. Die Bestimmung dieser Reste war wegen mangelhaften Erhaltungszustandes nicht durchführbar. Sie dürften mit der von Strausz aufgeführten *Bryozoa* sp. übereinstimmen.

Terebratula cfr. *rovasendiana* Seguenza.

1866. *Terebratula rovasendiana* Seguenza (Int. Brach. mioc. prov. Piem., p. 9, t. II, fig. 1—2.).

1902. *Liothyrina rovasendiana* Seguenza (Sacco: I Brachiopodi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria, p. 19, t. IV, fig. 19—26.).

In der Sammlung von Streda befindet sich unter der Nummer 10.301 eine *Terebratula*, welche noch am ehesten mit *Terebratula rovasendiana* verglichen werden kann. Sacco beschrieb diese Form aus dem italienischen Elveziano.

Terebratula sp.

In der Sammlung von Streda ist auch eine andere *Terebratula* vorhanden. Das Exemplar ist aber derart schlecht erhalten, dass eine nähere Bestimmung nicht möglich war.

Mollusca.

a) Lamellibranchiata.

1. Taxodonta.

Nucula nucleus Linné.

Tafel II, Fig. 1—2.

1758. *Arca nucleus* Linné (Syst. nat., editio X., p. 695.).
1822. *Nucula nucleus* Linné (Turton: Conchylia Insularum Britannicarum, p. 176, t. XIII, fig. 4.).
1870. *Nucula nucleus* Linné (Hoernes 39, p. 297, t. XXXVIII, fig. 2.).
1898. *Nucula nucleus* Linné (Sacco 1., Bd. 26, p. 44, t. X, fig. 24—27.).
1913. *Nucula nucleus* Linné (Dollfus-Dautzenberg, 14, p. 366, t. XXXIII, fig. 21—26.).
1925. *Nucula nucleus* Linné (Kautsky 49, p. 23, t. II, fig. 11—12.).
1932. *Nucula nucleus* Linné (Kautsky 52, p. 131.).

Diese sehr häufige Form ist im Wiener Becken von zahlreichen Fundorten bekannt. Nach Kautsky kommt sie in folgenden Lokalitäten vor: Immendorf, Windpassing, Forchtenau (Fraknó), Grussbach, Gross-Russbach, Niederkreuzstätten, Niederleis, Laa, Porstendorf, Bischofswart, Enzersdorf, Raussnitz, Ebersdorf, Kienberg, Muschelberg, Steinabrunn, Speising, Pötzleinsdorf, Grinzing, Baden, Gainfahren, Ritzing (Récény), Rudersdorf, Nikolsburg, Jaromeric. In Italien: Elveziano bis rezent. In Frankreich kommt die Art vom Oligozän an bis zum Ende des Miozäns vor.

In einem seiner Manuskripte schreibt Kautsky über diese Art, dass sie im Laufe der phylogenetischen Entwicklung an Grösse zugenommen habe. Kautsky reiht auch *Nucula degrangei* und *N. benoisti* von Cossmann und Peyrot in diese Art ein.

Die Exemplare von Nógrádszakál stimmen am meisten mit den Formen des Wiener Beckens überein. Gegenüber den Formen von anderen Fundorten sind unsere Exemplare vielleicht etwas höher.

Leda (Lembulus) fragilis Chemnitz.

Tafel II, Fig. 27—28.

1784. *Arca fragilis* Chemnitz (Neues system. Conch.-Cabinet, Vol. VII, p. 199, t. LV, fig. 546.).
1870. *Leda fragilis* Chemnitz (Hoernes 39, p. 307, t. XXXVIII, fig. 8.).
1898. *Leda (Ledina) fragilis* Chemnitz (Sacco 1, Bd. 26, p. 53, t. XI, fig. 41—43.).
1912. *Leda (Lembulus) fragilis* Chemnitz (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 66, p. 227, t. V, fig. 65—68.).

Hoernes erwähnt diese Art von Möllersdorf, Baden, Vöslau, Grinzing, Gainfahren, Steinabrunn, Grund und Laa etc., während Kautsky in seinem Manuskript die Form ausser diesen Fundorten noch von Windpassing, Guntersdorf, Grussbach, Niederleis, Enzersdorf, Porstendorf, Donowitz, Ruditz, Lissitz, Jaromeric, Forchtenau (Fraknó), Kienberg, Soos, Marz (Márcfalva), Rudersdorf und Raussnitz aufführt. In Italien wird sie vom Elveziano, Piacenziano und Astiano erwähnt. In West-Frankreich kommt sie im Helvétien vor. Im Tourain-Becken ist die Art aus helvetischen und obermiozänen Schichten bekannt.

Hoernes erwähnt in seiner Beschreibung 25 konzentrische Linien. Es sind aber sowohl an den Figuren, wie auch an den Exemplaren des Naturhistorischen Museums bedeutend mehrere Linien vorhanden. Unter den Nógrádszakáler Exemplaren, die übrigens mit dem Typus völlig übereinstimmen, ist die Zahl dieser konzentrischen Linien auch meistens mehr als 25. In diesen Fällen sind die Linien viel schmaler, feiner.

Leda (Lembulus) fragilis Chemnitz n. var. *gracilis.*

Tafel II, Fig. 29.

Ich habe zwei Exemplare, die mit keiner *Leda*-Art zu identifizieren sind.

Am nächsten stehen sie *Leda (Lembulus) fragilis* Chemn. von welcher sie sich aber durch die noch feinere Gestalt und den mehr verlängerten Hinterteil unterscheiden. Eine gewisse Ähnlichkeit weisen sie auch mit der von R. Hoernes aus dem Ottnanger Schlier beschriebenen *Leda subfragilis* auf. Der Vorderteil ist aber an meinen Exemplaren nicht so breit, wie bei den Formen von R. Hoernes. Ausserdem ist der Schalenumriss bei den Nógrádszakáler Exemplaren unten nicht so gekrümmt, wie bei den Schlierformen. Der verlängerte Hinterteil endet bei unseren Exemplaren in einer scharfen Spitze, während die Ottnanger Formen eine eckige Form aufweisen. Auf Grund dieser Tatsachen betrachte ich diese Formen als eine neue Varietät von *Leda (Lembulus) fragilis.*

Leda (Lembulus) nógrádensis n. sp.

Tafel II, Fig. 3.

Von dieser neuen Art habe ich leider nur drei Exemplare, von denen zwei nicht tadellos erhalten geblieben sind. Das Schloss war bei keinem Exemplar herauszupräparieren, so dass das Subgenus nur unter Vorbehalt angegeben werden kann.

Die Gestalt dieser Art ist mehr gedrungen, als bei anderen *Leda*-Arten, die auch einen verlängerten Hinterteil besitzen. Bei dieser Form ist der Hinterteil etwas weniger verlängert. Der Schalenumriss zeigt unten eine fast regelmässige Halbellipse. Hinten ist eine scharfe Spitze ausgebildet. Die Aussenseite der Schale besitzt etwa 35 konzentrische Streifen, die etwas breiter sind, als bei *Leda (Lembulus) fragilis.*

Wenn noch mehrere Exemplare vorkommen, ist es möglich, dass diese Formen mit einer bereits bekannten *Leda*-Art zusammengezogen werden können. Vorläufig aber konnte ich sie mit keiner in der Literatur oder in der Sammlung des Wiener Naturhistorischen Museums befindlichen Art identifizieren, und so schien es mir zweckmässig, sie in eine neue Art einzureihen.

Yoldia nitida Brocchi.

1814. *Arca nitida* Brocchi (5, II. Teil, p. 482, t. XI, fig. 3.).
1870. *Leda nitida* Brocchi (Hoernes 39, p. 308, t. XXXVIII, fig. 9.).
1898. *Yoldia nitida* Brocchi (Sacco 1, Bd. 26, p. 57, t. XII, fig. 14—17.).

Die Formen von Hoernes teilt Sacco in zwei Gruppen; neben *Yoldia nitida* Brocchi erwähnt er auch *Ledina bonellii* Bell.

(1, Bd. 26, p. 55, t. XI, fig. 48—51.). Zur Charakteristik von *Yoldia nitida* gibt er die Originalbeschreibung von Brocchi an. Hoernes hat diese Formen von Grussbach, Baden, Grund und Ruditz angeführt. In Italien kommt die Art nach Sacco im Elveziano, Tortoniano, Piacenziano und Astiano vor. Da die Abbildungen der beiden erwähnten Arten bei Sacco sehr schlecht sind, habe ich meine Exemplare auf Grund der Originalabbildung von Brocchi, mit welcher sie vollkommen übereinstimmen, und des Vergleiches mit den im Naturhistorischen Museum befindlichen Exemplaren identifiziert. Der Erhaltungszustand meiner Exemplare ist nicht ganz tadellos.

Arca (Arca) (sectio *Anadara) diluvii* Lamarck.

1819. *Arca diluvii* Lamarck (Hist. nat. d. anim. sans vert. vol. VI, p. 45.).
1870. *Arca diluvii* Lamarck (Hoernes 39, p. 333, t. XLIV, fig. 3—4.).
1898. *Anadara diluvii* Lamarck (Sacco 1, Bd. 26, p. 20, t. IV, fig. 7—12.).
1912. *Arca (Anadara) diluvii* Lamarck (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 66, p. 269, t. VIII, fig. 3—6. et t. X, fig. 53.).
1925. *Arca (Anadara) diluvii* Lamarck (Kautsky 49, p. 15, t. I, fig. 7.).

Kautsky bespricht die Art auch in einem Manuskript. In diesem stellt er fest, dass die Grunder Formen der var. *bollensis* nahe stehen, während die im Torton Österreichs dominierenden Formen, die etwas länger und flacher sind, der var. *pertransversa* näher stehen. Der Typus ist von folgenden Lokalitäten des Wiener Beckens bekannt: Grund, Windpassing, Guntersdorf, Grussbach, Lissitz, Forchtenau (Fraknó), Steinabrunn, Grinzing, Baden, Soos, Vöslau, Perchtholdsdorf, Gainfahren, Enzensfeld, Möllersdorf. Nach Sacco kommt die Art im Elveziano, Tortoniano, Piacenziano und Astiano vor. In West-Frankreich ist sie aus dem Helvétien und Tortonien bekannt. Hoernes führt sie aus Ungarn von Almás, Szob, Nagymaros, Ipolyság, Buják, Varbó, Hidas, Lapugy und Bujtur an. In der neueren Literatur wird die Form von zahlreichen mittelmiozänen Fundorten Ungarns erwähnt.

Nach Kautsky's Auffassung gehört ein bedeutender Teil der als *Arca diluvii* bestimmten Exemplare in die Art *Arca fichteli* Deshayes, oder in deren Varietät var. *helvetica* Mayer. *Arca (Anadara) fichteli* Deshayes unterscheidet sich von *A. (A.) diluvii* Lamarck darin, dass der höchste Punkt der Schale vor dem Wirbel liegt. Da

dieser Punkt an unseren Exemplaren hinter dem Wirbel ist, musste ich diese Formen in die Art *Arca (Anadara) diluvii* Lamarck einreihen.

Bathyarca polyfasciata Sismonda.

Tafel II, Fig. 41—44.

1842. *Arca polyfasciata* Sismonda (Syn. méth. I-ère éd., p. 20.).
1870. *Arca pisum* Partsch (Hoernes 39, p. 342, t. XLIV, fig. 11.).
1898. *Arca (Bathyarca) pectunculoides* Scacchi var. *polifasciata* Sismonda (Sacco 1, Bd. 26, p. 12, t. II, fig. 36—40.).
1912. *Bathyarca polyfasciata* Sismonda (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 66, p. 317, t. X, fig. 48—51.).
1932. *Bathyarca polyfasciata* Sismonda (Kautsky 52, p. 132, et p. 136.).

Nach Hoernes ist diese Form im Wiener Becken von folgenden Fundorten bekannt: Baden, Vöslau, Möllersdorf, Ruditz, Jaromeric, Forchtenau (Fraknó), Ritzing (Récény). Sacco führt sie aus dem Elveziano an. Nach Cossmann und Peyrot kommt sie in West-Frankreich im Helvétien vor. An meinen Exemplaren liegen die in kleiner Zahl vorkommenden Zähne meistens horizontal. Unterhalb des Wirbels ist ein bedeutender Teil des Schlossrandes ohne Zähne. Diese Eigenschaften dürften nach dem Manuskripte Kautsky's auf juvenile Exemplare hinweisen. Sonst stimmen die Nógrádszakáler Exemplare mit *Arca pisum* von Hoernes vollkommen überein. Der Byssusausschnitt am Vorderteil der Schalen ist an unseren Exemplaren genau zu sehen.

Kautsky beschreibt in seiner Hemmoorer Arbeit (49, p. 18) eine neue Varietät, var. *minutissima*, welche mit unserer Form eine ziemliche Ähnlichkeit besitzt. Der Unterschied besteht in der Verlängerung grösseren Grades der Schale.

Glycymeris (Glycymeris) deshayesi Mayer.

Tafel II, Fig. 35—36.

1868. *Pectunculus deshayesi* Mayer (Découvert des couches á Congéries dans la vallée du Rhône, p. 8. et 11.).
1870. *Pectunculus pilosus* Linné (Hoernes 39, p. 316, t. XL, fig. 1—2. et t. XLI, fig. 1—10.).
1898. *Axinaea bimaculata* Poli (an var. *polyodonta* Br.) (Sacco 1, Bd. 26, p. 28, t. VI, fig. 7—14.).

1912. *Pectunculus (Axinaea) bimaculatus* Poli (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 66, p. 254, t. V, fig. 92, et t. VI, fig. 3—4.).
1913. *Pectunculus (Axinaea) deshayesi* Mayer (Dollfus-Dautzenberg 14, p. 354, t. XXXI, fig. 1—7.).
1925. *Pectunculus (Axinaea) bimaculatus* Poli (Kautsky 49, p. 18, t. II, fig. 2.).
1932. *Pectunculus (Axinaea) deshayesi* Mayer (Kautsky 52, p. 132 et 135—6.).

Nach Hoernes kommt diese Art in Steinabrunn, Grinzing, Gainfahren, Forchtenau (Fraknó), Grund, Pötzleinsdorf, Baden, Vöslau etc. vor. Nach Sacco ist die Form vom Elveziano bis Piacenziano bekannt. Aus West-Frankreich ist sie aus dem Burdigalien und Helvétien bekannt. Nach Kautsky ist *Glycymeris(=Pectunculus) deshayesi* als miozäne Ahnenform der heutigen Arten *G. pilosus* und *G. bimaculatus* aufzufassen.

Die Nógrádszakáler Formen sind im allgemeinen kleiner, als die typischen Exemplare der Art und weisen ebenfalls eine derartige Variation auf, wie die Formen von anderen Lokalitäten. Diese Variation kommt sowohl in der Gestalt, als auch in der Ausbildung der Area zur Geltung.

Cossmann und Peyrot geben eine Abbildung (6. Bd. 66, p. 257, t. VI, fig. 26—28.) von *Pectunculus inflatus* Brocchi. Diese Form weist grosse Ähnlichkeit mit unseren Exemplaren auf, jedoch ist die Wölbung der Schalen bei den Nógrádszakáler Exemplaren nicht so ungleich, wie bei den Formen von Cossmann und Peyrot.

Limopsis (Pectunculina) anomala Eichwald.

Tafel II, Fig. 37—40.

1830. *Pectunculus anomalus* Eichwald (Naturhistorische Skizze von Litauen, Wolhynien. p. 211.).
1836. *Pectunculus pygmaeus* Philippi (78, Bd. 1, p. 63, t. V, fig. 5.).
1852—53. *Trigonocoelia anomala* Eichwald (Lethaea rossica III, p. 75, t. IV, fig. 10.).
1870. *Limopsis anomala* Eichwald (Hoernes 39, p. 312, t. XXXIX. fig. 2—3.).
1912. *Limopsis (Pectunculina) minuta* Phil. (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 66, p. 321, t. VII, fig. 9—12.).
1913. *Limopsis anomala* Eichwald (Dollfus-Dautzenberg 14, p. 364, t. XXXIII, fig. 1—10.).
1925. *Limopsis (Pectunculina) minuta* Phil. (Kautsky 49, p. 20.).

In der Benennung dieser Art herrscht eine sehr grosse Verwirrung. Mehrere Autoren haben in dieser Art mehrere Formen zusammengezogen, während andere Forscher auch solche Exemplare unter anderen Artnamen anführen, die zweifelsohne hierher gehören. So hat z. B. Sacco die von Philippi benannte Art *Pectunculus pygmaeus* als eine Varietät von *Pectunculina anomala* aufgefasst. Da die meisten Autoren die Philippi'sche Art *Pectunculus pygmaeus* mit *Pectunculus anomalus* Eichwald (von welcher Eichwald ursprünglich keine, sondern erst in Lethaea rossica eine Abbildung gab) identifizieren, so schien es mir am zweckmässigsten, den Namen *Limopsis (Pectunculina) anomala* Eichwald beizubehalten.

Nach Hoernes kommt die Art im Wiener Becken an folgenden Fundorten vor: Baden, Vöslau, Steinabrunn, Forchtenau (Fraknó), Niederleis etc. Die von Sacco abgebildeten Formen kommen im Elveziano. Piacenziano und Astiano vor. Unsere Formen weisen die grösste Ähnlichkeit mit diesen Abbildungen auf. In Frankreich ist die Art von helvetischen und tortonischen Fundorten bekannt.

Taxodonta sp.

Ein kleines Bruchstück scheint der Rest einer embryonalen Schale zu sein. Einige Zähne eines taxodonten Schlosses sind an ihm zu erkennen. Es ist wahrscheinlich das Bruchstück irgendeiner *Nucula*-Art.

2. Anisomyaria.

Pedalion soldanii Deshayes.

1836. *Perna soldanii* Deshayes (in Lamarck: Hist. nat. des anim. sans vert., 2. édit., vol. VII, p. 79.).

1870. *Perna soldanii* Deshayes (Hoernes 39, p. 378, t. LIII.).

1898. *Perna maxillata* var. *soldanii* Deshayes (Sacco 1, Bd. 25, p. 26, t. VII, fig. 2—5.).

Die Art weist eine grosse vertikale und horizontale Verbreitung auf. Ausser den Fundorten Grund, Eggenburg, Grussbach, Niederleis und Nikolsburg kommt sie nach Hoernes besonders in den Leithakalkbildungen häufig vor. Desgleichen ist sie in den Ablagerungen des Rhône-Beckens häufig. In Italien ist die Art in den Bildungen des Elveziano, Tortoniano, Piacenziano und Astiano gefunden worden. Von Nógrádszakál ist *Pedalion soldanii* in einem, leider nicht ganz vollständigen, juvenilen Exemplar bekannt, das jedoch die charakteristischen Merkmale dieser Art genau zeigt.

Pedalion sp.

Ausser dem erwähnten juvenilen *Pedalion soldanii*-Exemplar, sind noch viele Bruchstücke von *Pedalion*-Schalen vorhanden. Diese Bruchstücke erreichen oft eine beträchtliche Dicke, ausserdem scheinen sie von ganz entwickelten Tieren herzustammen. Wahrscheinlich repräsentieren sie auch die Art *Pedalion soldanii,* da aber der Erhaltungszustand dieser Bruchstücke sehr schlecht ist, habe ich sie nur als *Pedalion* sp. angeführt.

Pinna tetragona Brocchi.

1814. *Pinna tetragona* Brocchi (5, Bd. 2, p. 589.).
1870. *Pinna tetragona* Brocchi (Hoernes 39, p. 374, t. LI, fig. 1—3.).
1898. *Pinna tetragona* Brocchi (Sacco 1, Bd. 25, p. 32, t. VIII, fig. 6.).

Hoernes erwähnt die Art von Kalksburg, Steinabrunn, Heiligenstadt, Gainfahren, Nikolsburg, Grund, Grussbach, Pötzleinsdorf, Grinzing, Kroisbach und Baden. Nach Sacco kommt sie im Piacenziano und Astiano vor. Die Nógrádszakáler Form stimmt mehr mit den Formen von Sacco überein, als mit den Abbildungen von Hoernes. Übrigens habe ich aus dem Wiener Becken einige Exemplare gesehen, die mit der Nógrádszakáler Form vollkommen übereinstimmen.

Amussium cristatum Bronn var. *badensis* Fontannes.

Tafel I, Fig. 1—6.

1831. *Pecten cristatus* Bronn (Italiens Tertiärgebilde, p. 116, Nr. 664.).
1870. *Pecten cristatus* Bronn (Hoernes 39, p. 419, t. LXVI, fg. 1.).
1879—82. *Pleuronectia badensis* Fontannes (Les mollusques pliocènes du Vallée du Rhône et du Rousillon, Bd. 2, p. 199.).
1897. *Amussium cristatum* Bronn (Sacco 1, Bd. 24, p. 47, t. XIII, fig. 30—31 et t. XIV, fig. 1.).
1928. *Amussium cristatum* Bronn var. *badensis* Fontannes (Kautsky 50, p. 253.).

Dass die miozäne Form nur eine Varietät der heutigen Art ist, hat bereits Fontannes vermutet, der die miozäne Form als eine selbständige Art *(Pleuronectia badensis)* aufgefasst hat. Kautsky hat die Richtigkeit dieser Vermutung bewiesen. Nach seiner Auffassung erscheint die Art selbst erst im Laufe des Pliozäns. Die Varietät ist im Wiener Becken nach Kautsky von folgenden Fundorten bekannt: Windpassing, Immendorf, Kalladorf, Forchtenau (Fraknó), Steinabrunn,

Perchtholdsdorf, Baden, Soos, Vöslau, Gainfahren, Möllersdorf. Sacco erwähnt die Form aus dem Elveziano, Tortoniano, Piacenziano und Astiano.

In Nógrádszakál ist *Amussium cristatum* var. *badensis* eine der charakteristischesten Formen. In zahlreichen Exemplaren und meistens tadellos erhalten kommt die Form vor. Es sind auch Exemplare mit beiden Schalen bekannt. In der Grösse ist eine ziemlich grosse Variation zu erkennen, die charakteristischen Merkmale sind aber bei allen Exemplaren vollkommen dieselben. Die von Gaál beschriebene und auch von Strausz erwähnte var. *mediterranea* habe ich nicht vorgefunden.

Pecten revolutus Michelotti.

Tafel I, Fig. 7—9.

1847\. *Pecten revolutus* Michelotti (62, p. 87.).
1897\. *Pecten revolutus* Michelotti (Sacco 1, Bd. 24, p. 63, t. XX, fig. 10—15.).
1902\. *Pecten revolutus* Michelotti (Depéret-Roman 9, p. 46, t. V, fig. 8—10.).
1928\. *Pecten revolutus* Michelotti (Kautsky 50, p. 247.).

Aus Österreich war die Art bisher nur aus den Tortonschichten von Gumpoldskirchen und Wöllersdorf bekannt. Neulichst wurde die Form von Frau Dr. Meznerics auch im steirischen Schlier nachgewiesen. (In einer Sitzung d. Ungarischen Geologischen Gesellschaft.) Obwohl Sacco die Form schon aus dem Aquitaniano und Elveziano anführt, hält sie Kautsky doch für eine charakteristische Form des österreichischen Tortons. Aus Polen erwähnt Hilber die Form ebenfalls aus Tortonablagerungen.

Die Nógrádszakáler Formen weichen von den Abbildungen von Depéret und Roman ein wenig ab, sie stimmen aber völlig mit den Figuren von Sacco überein. Die auf Grund des Vergleichsmaterials durchgeführten Untersuchungen haben es zweifelsohne erwiesen, dass wir es in Nógrádszakál tatsächlich mit dieser Form zu tun haben.

Pecten revolutus scheint in Ungarn gar nicht so selten zu sein, wie im Wiener Becken. Von Nógrádszakál selbst sind mir auch mehrere Exemplare bekannt.

Pecten (Chlamys) (sectio *Aequipecten*) *seniensis* Lamarck.

1928\. *Chlamys (Aequipecten) seniensis* Lamarck (Kautsky 50, p. 258.).

Kautsky reiht in diese Form einen Teil der von Hoernes als *Pecten elegans* beschriebenen Formen, ferner die von den meisten Autoren als *Pecten scabrellus* aufgeführten Exemplare und die Art *Pecten seniensis* von Dollfus und Dautzenberg ein. In seiner Tabelle gibt er die Art nur aus dem Burdigal und Helvet des Wiener Beckens an. Unter den Fundorten wird neben den burdigalischen Fundorten auch Immendorf, Forchtenau (Fraknó), Grussbach und auch Steinabrunn aufgeführt. Der letztere Fundort wird jetzt zweifelsohne für Torton gehalten. In der Sammlung des Wiener Naturhistorischen Museums sind von hier tatsächlich Formen vorhanden, die aber noch als *Pecten sarmenticius* Goldfuss bestimmt sind. Da *Pecten sarmenticius* Goldfuss bereits von Sacco in die Art *Pecten scabrellus* eingereiht wurde, und auch schon Hoernes *Pecten scabrellus* als Synonyme von *Pecten elegans* angibt, ist es zweifellos, dass die Steinabrunner Formen denselben Formenkreis von *Pecten elegans* vertreten, der von Kautsky in die Art *Chlamys (Aequipecten) seniensis* eingereiht wird. Im polnischen Torton kommt diese Art auch vor.

Von den Nógrádszakáler Exemplaren möchte ich nur erwähnen, dass sie am meisten mit den Steinabrunner Formen übereinstimmen.

Bei Thiele ist *Chlamys* ein Subgenus von *Pecten; Aequipecten* wird für eine Section gehalten. So ist der richtige Name dieser Form: *Pecten (Chlamys)* (sectio *Aequipecten) seniensis* Lamarck.

Pecten (Oopecten) latissimus Brocchi var. *austriaca* Kautsky.

1928. *Pecten (Oopecten) latissimus* Brocchi var. *austriaca* Kautsky (50, p. 252.).

Kautsky unterscheidet die österreichischen Formen als eine Varietät vom Typus. Diese Varietät ist im Wiener Becken nach Kautsky von folgenden Fundorten bekannt: Grund, Windpassing, Immendorf, Guntersdorf, Grussbach, Niederkreuzstätten, Buchberg (helvetisch) und Steinabrunn, Nikolsburg, Prinzendorf, Markersdorf, Hainburg, Theben-Neudorf (Dévény-Ujfalu), Margarethen (Szent-Margita), Forchtenau (Fraknó) (?), Deutsch-Altenburg (Németóvár), Marz (Márcfalva), Eisenstadt (Kismarton), Wöllersdorf, Enzesfeld, Nussdorf (tortonisch). In Italien kommt die Art vom Elveziano bis zum Astiano vor. In Frankreich ist sie aus dem Aquitanischen Becken und aus dem Helvétien des Tourain-Beckens bekannt.

Von Nógrádszakál ist nur ein Bruchstück vorhanden, an welchem aber die Merkmale dieser Art gut zu erkennen sind.

Pecten sp.

In der Sammlung von Streda befindet sich unter der Nummer 10280 ein Schalenbruchstück, dessen Erhaltungszustand aber so schlecht ist, dass eine nähere Bestimmung ganz ausgeschlossen ist. Es lässt sich nur feststellen, dass das Bruchstück die rechte Schale einer *Pecten*-Art vertritt.

Lima (Limatula) subauriculata Montagu.

1808. *Pecten subauriculatus* Montagu (Test. Brit., suppl., p. 63, t. XXIX, fig. 2.).
1870. *Lima subauriculata* Montagu (Hoernes 39, p. 389, t. LIV, fig. 6.).
1897. *Lima (Limatula)* cfr. *subauriculata* Montagu (Sacco 1, Bd. 25, p. 17, t. V, fig. 10.).
1914. *Lima (Limatula) subauriculata* Montagu (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 68, p. 157, t. XXI, fig. 20—21.).

Hoernes führt die Form von Steinabrunn und Grund an. Nach Sacco kommt sie im Elveziano, Tortoniano, Piacenziano und Astiano, nach Cossmann-Peyrot im Helvétien und Tortonien vor.

Die Art weist keine grössere Variation auf. Auch meine Exemplare stimmen sowohl mit den Abbildungen und Beschreibungen, wie auch mit den verglichenen Formen gut überein.

Lima (Limea) strigilata Brocchi.

Tafel III, Fig. 37.

1814. *Ostrea strigilata* Brocchi (5, Bd. 2, p. 571, t. XIV, fig. 15.).
1870. *Limea strigilata* Brocchi (Hoernes 39, p. 392, t. LIV, f. 7.).
1898. *Limea strigilata* Brocchi (Sacco 1, Bd. 25, p. 21, t. VI, fig. 4—7.).
1925. *Limea strigilata* Brocchi (Kautsky 49, p. 11, t. I, fig. 3.).
1934. *Lima (Limea) strigilata* Brocchi (Thiele 104, p. 811.).

In Nógrádszakál kommt diese Form in einem gut erhaltenen, genau bestimmbaren Exemplar vor. Aus dem Wiener Becken ist die Art von folgenden Fundorten bekannt: Steinabrunn, Porzteich, Baden, Möllersdorf, Gainfahren, Niederleis, Grussbach. In Italien kommt die Art von Elveziano bis Astiano vor. Alle diese Formen sind etwas grösser, als mein Exemplar. Die Art lebt auch rezent.

Ostrea digitalina D u b o i s.

1830. *Ostrea digitata* E i c h w a l d (Naturhist. Skizze von Litauen etc. p. 213.).
1831. *Ostrea digitalina* D u b o i s de M o n t p e r e u x (Conchil. foss. et aperçu géognost. des format. du Plateau Volhyn-Podolien, p. 74, t. VIII, fig. 13—14.).
1870. *Ostrea digitalina* E i c h w a l d (H o e r n e s 39, p. 447, t. LXXIII, fig. 1—9.).
1914. *Ostrea digitalina* D u b o i s (C o s s m a n n - P e y r o t 6, Bd. 68, p. 181, t. XX, fig. 1—4.).

Die Gestalt ist sehr veränderlich. Unter den Nógrádszakáler Exemplaren ist auch eine Variation hohen Grades festzustellen, trotzdem sind aber diese Formen noch in diese Art einzureihen. Einige Exemplare weisen eine grosse Ähnlichkeit mit Exemplaren von *O. edulis* und *O. foveolata* E i c h w a l d auf. Die Schalen unserer Exemplare sind verhältnismässig dünn, welche Erscheinung ziemlich selten bei dieser Art ist. In der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien sind jedoch Exemplare, welche ebenfalls dünne Schalen besitzen. Aus dem Wiener Becken ist die Art von folgenden Fundorten bekannt: Pötzleinsdorf, Gainfahren, Steinabrunn, Eggenburg, Grund, Forchtenau (Fraknó). C o s s m a n n und P e y r o t erwähnen die Art aus dem Burdigalien und Helvétien.

Ostrea digitalina D u b o i s n. var. *minor.*

Tafel I, Fig. 10—11.

Trotz der grossen Variation der Art *Ostera digitalina* D u b o i s schien es mir berechtigt, einige Exemplare der Nógrádszakáler Fauna als eine Varietät von der Form zu trennen. Diese Formen sind bedeutend kleiner, als die Formen des Typus, ihre Grösse wechselt zwischen 1.5 und 3 cm. Sie weisen alle eine verlängerte Gestalt auf. Unter dem Wirbel findet man an beiden Seiten zahnartige Bildungen. Dieselbe erscheinung tritt auch bei *Ostrea meriani* M a y e r öfters auf, welche Art aus Rüdelsdorf in zahlreichen Exemplaren bekannt ist. Die Gestalt derselben ist aber von den Nógrádszakáler Exemplaren abweichend. Meine Exemplare weisen eine gewisse Ähnlichkeit auch mit der von C o s s m a n und P e y r o t abgebildeten Art *Ostrea (Cubitostrea) producta* R a u l b. et D e l b o s. (6, Bd. 68, t. XIX, fig. 3—4, excl. fig. 1—2.) auf, welche im Oligozän, Aquitanien und Burdigalien vorkommt.

3. Eulamellibranchiata.

Astarte triangularis M o n t a g u.

Tafel III, Fig. 9—12.

1803. *Mactra triangularis* M o n t a g u (Testacea Britannica, p. 99, t. CXI, fig. 5.).
1850—56. *Astarte triangularis* M o n t a g u (W o o d 111, p. 173, t. XVII, fig. 10.).
1870. *Astarte triangularis* M o n t a g u (H o e r n e s 39, p. 282, t. XXXVII, fig. 1.).

Die Art ist eine der häufigsten Formen der Nógrádszakáler Fauna. Sie stimmen mit den Exemplaren von Steinabrunn völlig überein. Die Art ist aus dem Wiener Becken nur von Steinabrunn bekannt. D o l l f u s und D a u t z e n b e r g (14, p. 281, t. XIX, fig. 35—42.) beschreiben die Art als *Goodallia triangularis* M o n t a g u, ihre Abbildung zeigt aber eine ganz glatte Form, so dass diese Form nicht mit unserer Art identifiziert werden kann.

Astarte triangularis M o n t a g u n. var. *substriata*

Tafel III, Fig. 17—20.

Die Variationsgrenze ist bei *Astarte triangularis* sehr weit, trotzdem muss ich einen Teil der Nógrádszakáler Formen als eine neue Varietät auffassen, da die abweichenden Merkmale an diesen abgesonderten Exemplaren ständig wiederkehren. Die konzentrischen Streifen der äusseren Schalenseite sind bedeutend feiner als beim Typus. Bei einer stärkeren Vergrösserung sind jedoch die Streifen noch zu erkennen. Ein anderer Unterschied besteht darin, dass der untere Rand der inneren Schalenseite nicht gekerbt ist. So ist es leicht möglich, dass *Goodallia triangularis* M o n t a g u von D o l l f u s und D a u t z e n b e r g ausser den Figuren 41 und 42 hierher gehört.

Astarte triangularis M o n t a g u n. var. *integra.*

Tafel III, Fig. 13—16.

Diese neue Varietät kommt in Nógrádszakál auch in vielen Exemplaren vor, die sich vom Typus darin unterscheiden, dass der untere Rand der inneren Schalenseite nicht gekerbt ist; er ist vollkommen glatt, wie bei var. *substriata.* Die konzentrischen Streifen der äusseren Schalenseite sind bedeutend stärker entwickelt, als beim Typus.

An einer linken Klappe ist der Schlossrand eigentümlich entwickelt, indem die Zähne nicht ausgebildet sind. Zwischen den Stellen der zwei Zähne ist ein Graben vorhanden.

Diese Varietät kommt übrigens auch unter den Steinabrunner Formen in ziemlich grosser Zahl vor, sie wurde aber früher vom Typus nicht getrennt.

Crassatella (Crassinella) moravica Hoernes.

Tafel III, Fig. 7—8.

1870. *Crassatella moravica* Hoernes (39, p. 260, t. XXXIV, fig. 12.).

Ausser Grussbach, Grund, Windpassing, Forchtenau (Fraknó) und Soos führt Hoernes die Art auch von dem mährischen Porstendorf, steirischen Wildon und Lapugy in Siebenbürgen an. Dollfus und Dautzenberg reihen diese Form (14, p. 277) in die Art *Crassatella concentrica* ein. Kautsky aber beweist in einem seiner Manuskripte, dass die zwei Formen, die einander zwar nahe stehen, doch verschiedene Arten repräsentieren.

Von Nógrádszakál ist nur ein Exemplar bekannt, bei welchem der Hinterteil nicht so steil abfällt, wie bei der Abbildung von Hoernes. Dieses Exemplar stimmt mit den kleineren Formen von Porstendorf vollkommen überein.

Cardita (Cyclocardia) scalaris Sowerby.

Tafel II, Fig. 30—34.

1825. *Venericardia scalaris* Sowerby (Mineral. Conchology of Great-Britain, Vol. V, p. 146, t. CCCCXC, fig. 3.).

1826—33. *Cardita scalaris* Sowerby (Goldfuss 31, Bd. 2, p. 188, t. CXXXIV, fig. 2.).

1843. *Cardita scalaris* Sowerby (Nyst 73, p. 213, t. XVI, fig. 9.).

1870. *Cardita scalaris* Sowerby (Hoernes 39, p. 279, t. XXXVI, fig. 12.).

1899. *Miodon* (an *Scalaricardita) scalaris* Sowerby (Sacco 1, Bd. 27, p. 22, t. VI, fig. 17—20.).

Hoernes führt die Art von folgenden Fundorten an: Steinabrunn, Nikolsburg, Bischofswart, Porzteich, Niederleis, Raussnitz, Grinzing, Soos, Möllersdorf, Marz (Márcfalva), Nussdorf, Baden, Grund, Grussbach, Gainfahren, Forchtenau (Fraknó). Nach Sacco ist sie in Italien von Elveziano bis Piacenziano bekannt. Unsere Exem-

plare lassen sich in zwei Gruppen teilen. Bei der ersten Gruppe kommen ausser den gewöhnlichen Streifen noch 2—3 parallele Streifen vor, wie das aus den Abbildungen von Goldfuss und Nyst (fig. 9 d) zu ersehen ist. Bei anderen Autoren lässt sich diese Erscheinung nicht erkennen. Eine ähnliche Ausbildung weist die Abbildung von *Cardita monilifera* bei Dollfus und Dautzenberg (14, t. XXII, fig. 18.) auf, welche jedoch eine ganz andere Gestalt besitzt, wie unsere Formen.

Bei der anderen Gruppe treten diese Streifen nicht auf.

Allerdings ist es auffallend, dass in den Beschreibungen kein Wort über diese Streifen zu finden ist, obwohl die Abbildungen diese Art einmal mit —, dann wieder ohne diese Streifen darstellen.

Cardita scalaris ist unter den Nógrádszakáler Muscheln die häufigste Form.

Phacoides orbicularis Deshayes.

Tafel III, Fig. 21—22.

1836. *Lucina orbicularis* Deshayes (Expéd. scient. Morée, Bd. 3, p. 95, t. XXII, fig. 6—8.).
1901. *Lucina (Dentilucina) orbicularis* Deshayes (Sacco 1, Bd. 29, p. 78, t. XVIII, fig. 14—16.).
1901. *Lucina (Dentilucina) orbicularis* Deshayes var. *rotundelloides* Sacco (Sacco 1, Bd. 29, p. 79, t. XVIII, fig. 17—19.).
1911. *Phacoides orbicularis* Deshayes (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 65, p. 312, t. XXVIII, fig. 56—59.).

Cossmann und Peyrot reihen die Varietät von Sacco in den Typus ein. Nach ihrer Beschreibung sind die von Saubrigues bekannten Exemplare mit der Varietät von Sacco vollkommen identisch und lassen sich vom Typus nicht unterscheiden. Die Nógrádszakáler Form stimmt völlig mit der Abbildung 56 von Cossmann-Peyrot überein. In Italien kommt die Art vom Elveziano bis zum Astiano vor. Cossmann und Peyrot führen die Form ausser zahlreichen tortonischen Fundorten des Aquitanischen Beckens auch vom Helvétien an.

Phacoides (Cardiolucina) agassizi Michelotti.

Tafel III, Fig. 31—32.

1839. *Cardium agassizi* Michelotti (Brevi cenni di Brachiop. ed Acefali (Ann. del Regno Lomb. Venet.) p. 17.).

1847. *Lucina agassizi* Michelotti (62, t. IV, fig. 4—5 et 7, sine texto.).

1870. *Lucina agassizi* Michelotti (Hoernes 39, p. 239, t. XXXIII, fig. 10.).

1901. *Cardiolucina agassizi* Michelotti (Sacco 1, Bd. 29, p. 89, t. XX, fig. 37—39.).

1909. *Lucina (Linga) agassizi* Michelotti (Dollfus-Dautzenberg 14, p. 254, t. XVI, fig. 34—39.).

1911. *Phacoides (Cardiolucina) agassizi* Michelotti (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 65, p. 325, t. XXVIII, fig. 83—86.).

In Italien ist die Art im Elveziano und Tortoniano, in Frankreich im Helvétien und Tortonien, im Wiener Becken von den Fundorten Gainfahren, Baden, Niederleis, Steinabrunn, Kienberg, Forchtenau (Fraknó) bekannt. Das Exemplar von Nógrádszakál ist vollkommen mit denen aus dem Wiener Becken identisch. Vielleicht sind die inneren Radialrippen ein wenig stärker entwickelt, als an den Formen des Wiener Beckens.

Miltha cfr. *bellardiana* Mayer.

1864. *Lucina bellardiana* Mayer (Die tertiäre Fauna d. Azoren und Madeiren 27, 28.).

1870. *Lucina miocenica* Michelotti (Hoernes 39, p. 228, t. XXXIII, fig. 3.).

1901. *Megaxinus bellardianus* Mayer (Sacco 1, Bd. 29, p. 75, t. XVII, fig. 29—37.).

1911. *Miltha (Megaxinus) bellardiana* Mayer (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 65, p. 277, t. XXVII, fig. 10—13.).

Hoernes führt aus dem Wiener Becken folgende Fundorte an: Grussbach, Grund, Immendorf, Vöslau, Gainfahren, Forchtenau (Fraknó). Nach Sacco kommt die Art in Italien vom Tongriano bis Astiano vor. Cossmann und Peyrot erwähnen diese Form aus dem Aquitanien und Tortonien. Mein schlecht erhaltenes Exemplar ist bedeutend kleiner, als die abgebildeten, es gehört jedoch wahrscheinlich in diese Art.

Myrtea spinifera Montagu.

Tafel III, Fig. 27—30.

1803. *Venus spinifera* Montagu (Testacea Britannica, p. 577, t. XVII, fig. 1.).

1822. *Myrtea spinifera* Montagu (Turton: Conchylia Insularum Britannicarum p. 133.).

1870. *Lucina spinifera* Montagu (Hoernes 39, p. 236, t. XXXIII, fig. 8.).

1901. *Lucina (Myrtea) spinifera* Montagu (Sacco 1, Bd. 29, p. 93, t. XXI, fig. 8—10.).

1901. *Lucina (Myrtea) spinifera* Montagu var. *astensis* Bonelli (Sacco 1, Bd. 29, p. 94, t. XXI, fig. 11—14.).

1909. *Lucina (Myrtea) spinifera* Montagu (Dollfus-Dautzenberg 14, p. 245, t. XVI, fig. 18—27.).

1911. *Myrtea spinifera* Montagu (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 65, p. 290, t. XXVIII, fig. 16—19.).

Die Art ist sehr variabel. Sacco hat auf Grund dieser Variation die var. *astensis* aufgestellt, die aber von den späteren Autoren wieder in die Art eingezogen wurde. Nach der Originalbeschreibung von Montagu wird die Schale von 36 konzentrischen Streifen bedeckt. Weder die Abbildungen von Hoernes, noch unsere Exemplare weisen so viele Streifen auf. Cossmann-Peyrot zeichnen die Form auch mit wenigeren Streifen, obwohl sie etwas dichter mit Streifen versehen ist, als unsere Exemplare. In meinem Material kommen Exemplare vor, die mit der von Basterot aufgestellten und von Cossmann und Peyrot erwähnten var. *hiatelloides* (6, Bd. 65, p. 292, t. XXVIII, fig. 23—25) eine grosse Ähnlichkeit aufweisen. Die sind aber mit dem Typus durch mehrere Formen verbunden, so dass ich die Abtrennung dieser burdigalischen Varietät für unrichtig halten muss. Nach Hoernes kommt die Art an folgenden Fundorten vor: Grinzing, Möllersdorf, Baden, Niederleis, Steinabrunn, Kienberg, Grund, Grussbach, Laa, Ruditz, Jaromeric und Porstendorf. Sacco erwähnt sie vom Elveziano bis Astiano. In Frankreich ist die Art aus dem Helvétien und Tortonien bekannt.

Divaricella ornata Agassiz.

Tafel I, Fig. 14.

1845. *Lucina ornata* Agassiz (Iconogr. Coqu. tert., p. 64.).

1870. *Lucina ornata* Agassiz (Hoernes 39, p. 233, t. XXXIII, fig. 6.).

1901. *Divaricella divaricata* Agassiz var. *ornata* Sacco (1, Bd. 29, p. 100, t. XXIX, fig. 16—19.).

1909. *Lucina (Divaricella) ornata* Agassiz (Dollfus-Dautzenberg 14. p. 262, t. XVIII, fig. 12—15.).
1911. *Divaricella ornata* Agassiz (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 65, p. 329, t. XXVIII, fig. 79—82.).

Sacco fasst diese Form nur als eine Varietät auf, Cossmann und Peyrot beweisen aber, dass sie eine selbständige Art sei. Die Nógrádszakáler Exemplare stimmen sowohl mit den Hoernes'schen Formen, wie auch mit den Abbildungen und der Beschreibung von Cossmann und Peyrot überein. Im Wiener Becken ist diese Form in den Tortonablagerungen eigentlich viel seltener, als in den tieferen Horizonten. Sie ist von folgenden Fundorten bekannt: Pötzleinsdorf, Speising, Niederkreuzstätten, Molt, Horn, Gauderndorf, Mattersdorf (Nagymarton), Ritzing (Récény) etc. In West-Frankreich kommt sie im Burdigalien, Aquitanien und Helvétien, in Italien im Tongriano und Elveziano vor. Es muss noch erwähnt werden, dass diese Form nach der Aufassung von Dollfus und Dautzenberg grösser als *Divaricella divaricata* ist, was aber im Falle unserer Exemplare nicht stimmt. Die Nógrádszakáler Exemplare sind auch bei dieser Art kleiner, was eine allgemeine Erscheinung ist.

Loripes dentatus Defrance.

Tafel III, Fig. 25—26.

1823. *Lucina dentata* Defrance (Dictionnaire des sciences naturelles Vol. 27, p. 275.).
1825. *Lucina dentata* Basterot (Mém. géol. sur les environs de Bordeaux, p. 87, t. IV, fig. 20.).
1870. *Lucina dentata* Basterot (Hoernes 39, p. 238, t. XXXIII, fig. 20.).
1901. *Loripes dentatus* Defrance-Basterot (Sacco 1, Bd. 29, p. 99, t. XXIX, fig. 7—11.).
1911. *Loripes (Microloripes) dentatus* Defrance (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 65, p. 263, t. XXVI, fig. 81—84.).

Die Nógrádszakáler Exemplare stimmen in Gestalt und Grösse am meisten mit den Formen des Wiener Beckens überein. Die italienischen Exemplare scheinen nach den Abbildungen von Sacco mehr abgerundet zu sein. Dasselbe betrifft auch die Formen aus Frankreich, welche so mit den italienischen vollkommen übereinstimmen. Im Wiener Becken wurde die Form in Steinabrunn, Gainfahren, Kienberg, Baden, Möllersdorf, Nussdorf, Pötzleinsdorf, Speising, Niederkreuzstätten,

Grussbach, Ebersdorf, Gross-Russbach, Enzersdorf, Laa, Loibersdorf, Grund, Kalladorf, Porstendorf, Ritzing (Récény) gesammelt. In Italien: Elveziano bis Astiano, während in Frankreich: Burdigalien, Aquitanien, Helvétien. An den meisten Fundorten ist die Art ziemlich häufig. Auch in Nógrádszakál ist sie nicht selten.

Loripes dentatus Defrance n. var. *hoernesi.*

Tafel III, Fig. 23—24.

Hoernes (39, p. 239.) erwähnt Formen bei der Beschreibung von *Loripes dentatus,* bei welchen die tiefe Schlossgrube fehlt und der Rand nicht gekerbt ist. Da er zwischen diesen Formen und dem Typus auch Übergänge gefunden hat, reihte er auch diese Formen in den Typus ein. Die Abbildungen von Dollfus und Dautzenberg (14, t. XVI, fig. 13—17.) zeigen auch nicht gekerbte Formen. Das Schloss ist an diesen Figuren nicht genau zu sehen. Ich glaube jedoch, dass wahrscheinlich auch diese Formen die neue Varietät repräsentieren.

Die von Hoernes erwähnten Merkmale treten bei unseren Exemplaren ständig und in demselben Masse auf, so dass ich es für richtig hielt, diese Formen vom Typus zu trennen und sie als eine neue Varietät aufzufassen.

Thyasira transversa Bronn.

Tafel I, Fig. 12—13.

1831. *Lucina transversa* Bronn (Italiens Tertiärgebilde, p. 95.).
1870. *Lucina transversa* Bronn (Hoernes 39, p. 246, t. XXXIV, fig. 2.).
1901. *Megaxinus transversus* Bronn (Sacco 1, Bd. 29, p. 73, t. XVII, fig. 15—17.).
1911. *Miltha (Megaxinus) subgibbosula* d'Orbigny
— mut. *taurotundata* Sacco
?— mut. *subtransversa* d'Orbigny (Cossmann-Peyrot, 6, Bd. 65, p. 279, t. XXVII, fig. 32 et t. XXVIII, fig. 8, t. XXVII, fig. 29—31, t. XXVIII, fig. 9—10.).

Aus der Arbeit von Cossmann und Peyrot stellt es sich nicht klar heraus, ob sie die erwähnten Mutationen als selbständige Mutationen auffassen oder sie in die Art einreihen. Die Abbildungen weisen allerdings ziemlich bedeutende Abweichungen auf. Aus ihren Zeilen ist aber ohne Zweifel herauszulesen, dass sie die Varietäten von Sacco in diese Art einreihen. Meine Exemplare, die in ziemlich grosser Anzahl, jedoch in

schlechtem Erhaltungszustande vorkommen, stimmen meistens mit der ?mut. *subtransversa* überein. Diese Mutation ist von Saubrigues bekannt. Aus dem Wiener Becken sind aus Ritzing (Récény) Formen bekannt, die mit meinem Formen gut übereinstimmen. Diese Formen weichen von den meinigen nur dadurch ab, dass sie dieselben in der Grösse etwas übertreffen.

Lucina fragilis Philippi.

1836. *Lucina fragilis* Philippi (78, Bd. 1, p. 34.).
1870. *Lucina sismondae* Deshayes (Hoernes 39, p. 224, t. XXXII, fig. 6.).
1901. *Lucina fragilis* Philippi (Sacco 1, Bd. 29, p. 69, t. XVII, fig. 3—5.).
1909. *Lucina fragilis* Philippi (Dollfus-Dautzenberg 14, p. 241, t. XVI, fig. 1—4.).
1911. *Lucina (Loripinus) fragilis* Philippi (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 65, p. 253, t. XXVI, fig. 52—55.).
1925. *Lucina fragilis* Philippi (Kautsky 49, p. 31, t. I, fig. 14.).

Die Art kommt in Italien nach Sacco vom Elveziano bis zum Astiano vor. In Frankreich wurde sie aus dem Tortonien beschrieben. Die Art ist in der Nógrádszakáler Fauna durch schlechterhaltene, aber doch bestimmbare Formen vertreten. Auch bei dieser Form lässt sich die Erscheinung feststellen, dass die Nógrádszakáler Exemplare im allgemeinen kleiner sind, als die typischen Formen.

? *Lucina* sp. ex aff. *mojsvári* R. Hoernes.

Tafel I, Fig. 15.

1875. *Lucina (?) mojsvári* R. Hoernes (40, p. 373, t. XIV, fig. 7.).

Ein einziges Exemplar ist von dieser äusserst interessanten Form in Nógrádszakál gefunden worden. Dieses Exemplar steht der *Lucina (?) mojsvári* von R. Hoernes am nächsten. Hoernes reiht die Form nur mit Fragezeichen in die Gattung *Lucina* ein. Das Originalexemplar befindet sich im geologischen Institut der Universität Wien. Dank der Liebenswürdigkeit der Herren Prof. Suess und Dr. Janoschek hatte ich Gelegenheit, meine Form mit diesem Originalexemplar vergleichen zu können. Die beiden Exemplare stehen einander zweifelsohne nahe. Da aber der Schlossrand bei keinem herauszupräparieren war, konnte ich die generische Bestimmung nicht durchführen. Der Wirbel von beiden Exemplaren ist zugespitzt. Der Hinterteil verläuft bei dem Nógrádszakáler Exemplar

steiler, als bei dem Ottnanger. Die Skulptur zeigt auch einen Unterschied, indem bei der Ottnanger Form die radiale Berippung vorherrscht, während bei dem Nógrádszakáler Exemplar die konzentrischen Streifen stärker entwickelt sind.

Der Erhaltungszustand von beiden Exemplaren ist aber so schlecht, dass man keine nähere und genauere Untersuchung durchführen kann. Ich hielt es für richtiger, meine Form in den Formenkreis von *Lucina (?) mojsvári* R. Hoernes einzureihen.

Lucina sp.

Neben den vielen *Lucina*-Arten ist von Nógrádszakál noch ein Bruchstück bekannt, das wahrscheinlich auch von dieser Gattung herstammt. Eine nähere Bestimmung aber war infolge des schlechten Erhaltungzustandes nicht durchzuführen.

Laevicardium fragile Brocchi.

Tafel II, Fig. 4—7.

1814. *Cardium fragile* Brocchi (5, Bd. 2, p. 505, t. XIII, fig. 4.).
1814. *Venus cypria* Brocchi (5, Bd. 2, p. 545, t. XIII, fig. 14.).
1870. *Cardium fragile* Brocchi (Hoernes 39, p. 178, t. XXX, fig. 6.).
1899. *Laevicardium cyprium* Brocchi (Sacco 1, Bd. 27, p. 52, t. XII, fig. 1—3.).
1911. *Cardium (Laevicardium) leptocolpatum* Cossmann-Peyrot (6, Bd. 65, t. XXIII, fig. 25—27.).
1925. *Cardium (Laevicardium) cyprium* Brocchi (Kautsky 49, p. 37, t. IV., fig. 7.).

Diese Art gehört auch zu jenen Formen, bei deren Benennung eine grosse Verwirrung herrscht. Die Abbildungen von Brocchi sind sehr schlecht, so dass zwei von ihm in verschiedene Gattungen gestellte Formen in dieselbe Art zusammengezogen worden sind. Über *C. leptocolpatum* bemerken Cossmann und Peyrot selbst, dass diese Form wahrscheinlich identisch mit *Cardium fragile* von Hoernes sei. Sacco erwähnt *C. fragile* überhaupt nicht. Er meint, dass die Formen von Brocchi mit *Cardium norvegicum* Spengler (Spengler: Skrifter af Naturhistorie Sels-kabet, Bd. 1, p. 42.) identisch seien (1, Bd. 29, p. 51, t. XI, fig. 41—42.). Die Exemplare von Nógrádszakál stimmen sowohl mit den Formen des Wiener Beckens, als auch mit jenen Formen von Cossmann und Peyrot überein, über welche sie

sagen, dass sie mit *Cardium fragile* von Hoernes identsch sein mögen. So habe ich meine Formen mit diesen identifiziert und für sie den Namen *Laevicardium fragile* beibehalten, weil die ersten guten Abbildungen dieser Art von Hoernes unter diesem Namen angeführt worden sind.

Cardium norvegicum Spengler von Sacco weicht sowohl von unseren Exemplaren, wie auch von denen von Hoernes und Cossmann-Peyrot ab. Die Formen von Kautsky sind etwas kleiner, als die Exemplare aus dem Wiener Becken. Meine Exemplare sind auch kleiner, an ihnen aber fehlen die zwei, von Kautsky erwähnten dunklen Streifen. Da er aber seine Formen mit denen von Cossmann und Peyrot identifiziert, nehme ich an, dass in Hemmoor dieselbe Art vorkommt, wie in Nógrádszakál. Kautsky reiht auch *Cardium comatulum* Ravn *(79,* p. 72 (276), t. I, fig. 25.) in diese Art ein. Die Abbildungen von Ravn weisen aber den Nógrádszakáler Exemplaren gegenüber Unterschiede auf. Nach Hoernes ist die Art von folgenden Fundorten des Wiener Beckens bekannt: Gainfahren, Steinabrunn, Enzesfeld, Forchtenau (Fraknó), Grussbach. Bei Sacco findet man für *Laevicardium cyprium* Elveziano, Tortoniano, Piacenziano. Nach Cossmann-Peyrot kommt *C. leptocolpatum* im Tortonien vor.

Laevicardium (Trachycardium) multicostatum Brocchi.

1814. *Cardium multicostatum* Brocchi (5, Bd. 2, p. 506, t. XIII, fig. 2.).

1870. *Cardium multicostatum* Brocchi (Hoernes 39, p. 179, t. XXX, fig. 7.).

1899. *Cardium (Trachycardium) multicostatum* Brocchi (Sacco 1, Bd. 27, p. 41, t. X, fig. 1—2.).

1910. *Trachycardium multicostatum* Brocchi (Schaffer 85, p. 65, fig. 7.).

1911. *Cardium (Trachycardium) polycolpatum* Cossmann-Peyrot (6, Bd. 65, t. XXII, fig. 29—33.).

1913. *Cardium (Trachycardium) multicostatum* Brocchi (Dollfus-Dautzenberg 14, p. 316, t. XXV, fig. 31—38.).

Im Wiener Becken ist die Art nicht sehr häufig, weist aber eine grosse vertikale Verbreitung auf. Sie ist von folgenden Fundorten bekannt: Eggenburg, Grund, Gainfahren, Niederkreuzstätten, Theben-Neudorf (Dévény-Ujfalu), Forchtenau (Fraknó). In Italien kommt sie

vom Tortoniano bis Astiano vor, in Frankreich im Helvétien und Tortonien.

In der Sammlung von S t r e d a sind unter der Nummer 10271 mehrere Exemplare vorhanden, die zweifelsohne diese Art repräsentieren. Sie stimmen mit den Formen des Wiener Beckens gut überein, eine noch grössere Ähnlichkeit weisen sie aber mit den Formen aus dem Tourain auf.

Cardium (Ringicardium) hians B r o c c h i cfr. var. *danubiana* M a y e r.

Tafel I, Fig. 20—21.

1866. *Cardium danubianum* M a y e r (Descr. d. Coqu. foss. terr. sup., Journal de Conch., Bd. 14, p. 71.).
1870. *Cardium hians* B r o c c h i (H o e r n e s 39, p. 181, t. XXVI, fig. 1—5.).
1899. *Cardium (Ringicardium)* cfr. *danubianum* M a y e r (S a c c o 1, Bd. 27, p. 43, t. X, fig. 15.).
1910. *Cardium (Ringicardium) hians* var. *danubiana* M a y e r (S c h a f f e r 85, p. 66, t. XXX, fig. 5—6.).
1911. *Cardium (Ringicardium) hians* B r o c c h i mut. *recta* D o l l f u s-C o t. et G o m e z (C o s s m a n n - P e y r o t 6, Bd. 65, p. 110, t. XXI, fig. 3—5.).
1925. *Cardium danubianum* M a y e r (K a u t s k y 49, p. 36.).

B r o c c h i gibt von *Cardium hians* eine ziemlich gute Abbildung, die gut mit den Formen des Wiener Beckens übereinstimmt (*5*, p. 508, t. XIII, fig. 6.). S c h a f f e r beweist aber, dass die Art selbst erst im Pliozän auftritt. Die miozänen Formen entsprechen denen von M a y e r, die aber nicht als selbständige Art, sondern nur als Varietät aufgefasst werden können. Nach S c h a f f e r besitzt die Varietät bloss 14 Rippen, nach B r o c c h i sind etwas mehr Rippen vorhanden. Obwohl die Nógrádszakáler Exemplare meistens 17, ein Exemplar sogar 19 Rippen besitzt, musste ich sie doch mit der Form von S c h a f f e r identifizieren, weil sie mit denselben sonst ganz übereinstimmen. Die Art ist im Wiener Becken von folgenden Fundorten bekannt: Laa, Grussbach, Eggenburg, Grund, Enzesfeld und Kalksburg. S a c c o führt sie aus dem Elveziano an. In der französischen Literatur wird die Art aus dem Helvétien angegeben. Da meine Exemplare auch mit der Form von C o s s m a n n und P e y r o t eine grosse Ähnlichkeit aufweisen, habe ich ihre Varietät als *Cardium (Ringicardium) hians* B r o c c h i var. *danubianum* M a y e r aufgefasst.

Cardium sp.

Tafel III, Fig. 3—4.

Unter den Nógrádszakáler Formen kommt ein Exemplar vor, welches einer *Cardium*-Art gehört, seine nähere Bestimmung konnte ich aber nicht durchführen. Das kleine Bruchstück weist höchstwahrscheinlich teratologische Veränderungen auf, indem an der Schale ein merkwürdig ausgebildetes Ohr vorhanden ist. Eine andere Möglichkeit wäre der Fall, dass vielleicht Fremdkörper an der Schale hafteten, die dann im Laufe des Fossilisationsprozesses mit ihr unerkennbar verschmolzen sind.

Gouldia minima Montagu.

1803. *Venus minima* Montagu (Testac. Brit., p. 121, t. III, fig. 3.).
1851. *Circe minima* Montagu (Woodward: Manual of the Mollusca, p. 299.).
1858. *Gouldia minima* Montagu (H. et A. Adams: Genera of the recent mollusca Bd. 2, p. 484.).
1870. *Circe minima* Montagu (Hoernes 39, p. 158, t. XIX, fig. 5.).
1900. *Circe (Gouldia) minima* Montagu (Sacco 1, Bd. 28, p. 47, t. XI, fig. 1—4.).
1906. *Gouldia minima* Montagu (Dollfus-Dautzenberg 14, p. 220, t. XI, fig. 48—51.).
1925. *Circe (Gouldia) minima* Montagu (Kautsky 49, p. 42, t. IV, fig. 12.).

Diese leicht erkennbare Form weist im Umriss und in der Grösse eine Variation auf. Die Nógrádszakáler Exemplare stimmen mit den mehr abgerundeten und kleineren Formen des Wiener Beckens vollkommen überein. Die Art ist sowohl im Wiener Becken, wie auch an den anderen Fundorten häufig. Vorkommen: Grund, Grussbach, Niederleis, Forchtenau (Fraknó), Nikolsburg, Porzteich, Laa, Steinabrunn, Marz (Márcfalva), Ritzing (Récény), Neulerchenfeld, Pötzleinsdorf, Baden, Vöslau, Gainfahren, Enzesfeld, in Italien: Elveziano, Tortoniano, Piacenziano, Astiano, in Frankreich: Helvétien, Tortonien. Die Art lebt auch rezent.

Meretrix (Cordiopsis) islandicoides Lamarck.

Tafel I, Fig. 16—18.

1814. *Cyprina islandicoides* Lamarck (Hist. nat. des anim. sans vert., Vol. 5, p. 558.).

1870. *Venus dujardini* Hoernes (39, p. 120, t. XIII, fig. 1.).
1900. *Amianthis islandicoides* Lamarck (Sacco 1, Bd. 28, p. 21, t. V, fig. 1—4.).
1910. *Meretrix (Cordiopsis) islandicoides* Lamarck (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 64, p. 414, t. XVII, fig. 1—2. et 12—15.).

Kautsky weist in seiner neuesten Arbeit, die vorläufig leider nur im Manuskript vorhanden ist, darauf hin, dass *Venus dujardini* von Hoernes mit *V. islandicoides* Lamarck identisch ist. Die Formen, welche Hoernes als *Venus islandicoides* beschrieben hat, repräsentieren eine neue Varietät, die var. *grundensis.* Nach dieser Auffassung kommt *Meretrix (Cordiopsis) islandicoides* an folgenden Fundorten vor: Grund, Enzesfeld, Gainfahren, Pötzleinsdorf, Forchtenau (Fraknó), Ritzing (Récény). In Italien ist die Art im Tortoniano und Pliozän, in West-Frankreich im Tortonien bekannt.

In Nógrádszakál kommen die Veneriden in grosser Anzahl, leider aber in schlechtem Erhaltungszustande vor. Der Schlossrand, welcher bei der Bestimmung der Veneriden ein ausserordentlich wichtiges Merkmal darstellt, war nur bei einzelnen Exemplaren herauszupräparieren. So liessen sich die einzelnen Vertreter dieser so wichtigen Familie, welche auch in meinem Material eine grosse Rolle spielt, nicht genau bestimmen.

Die Exemplare, die ich unter dem Namen *Meretrix (Cordiopsis) islandicoides* Lamarck anführe, sind eigentlich in drei Gruppen zu reihen. Eine nähere Diagnose kann wegen des mangelhaften Erhaltungszustandes doch nicht gegeben werden, so dass ich sie alle in diese Art einreihen musste.

Chione (Clausinella) plicata Gmelin.

1790. *Venus plicata* Gmelin (in Linnaei Syst. Nat., editio XIII, p. 3276, Nr. 30.).
1870. *Venus plicata* Gmelin (Hoernes 39, p. 132, t. XV, fig. 4—6.).
1910. *Chione (Clausinella) subplicata* d'Orbigny (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 64, p. 351, t. XIII, fig. 19—23.).
1932. *Chione (Clausinella) plicata* Gmelin (Kautsky 52, p. 132.).

In einem Manuskript von Kautsky wird die Art eigentlich in zwei Varietäten geteilt. In Nógrádszakál wurde ein schlechterhaltenes Bruchstück gefunden, welches keine nähere Untersuchung zulässt, so dass ich nicht entscheiden konnte, welche Varietät dieses Bruchstück repräsentiert. Infolge dessen führe ich dieses Exemplar unter dem Namen der Art auf.

Chione (Clausinella) plicata Gmelin var. *rotundior* Kautsky.

Wie ich oben erwähnt habe, teilt Kautsky die Exemplare von *Chione (Clausinella) plicata* in zwei Gruppen. Neben den Grunder Formen (var. *grundensis*) werden jene Formen in eine andere Varietät gereiht, die eine sehr stark gewölbte Schale besitzen; der untere Schalenumriss ist sehr konvex, die Zwischenräume zwischen den konzentrischen Lamellen sind unregelmässig, die Haupt- und Nebenlamellen gleichmässig entwickelt. Die Figuren 4—6 auf Tafel XV bei Hoernes werden auch als Vertreter dieser Varietät betrachtet. Vorkommen: Gainfahren, Enzesfeld, Vöslau, Pötzleinsdorf, Kienberg, Ritzing (Récény), Windpassing. Die Varietät kommt also nur in tortonischen Ablagerungen vor.

Strausz erwähnt in seiner Faunaliste vom Hallgató-Berg die Art *Venus subplicata* Gmelin. Der Artname stammt von d'Orbigny her; es scheint mir daher wahrscheinlich zu sein, dass es sich hier nur um ein Verschreiben handelt und die von Strausz unter diesem Namen erwähnten Formen auch die Varietät von Kautsky repräsentieren.

Diese Varietät ist in der Nógrádszakáler Fauna durch mehrere, leider nicht ganz erhaltene Exemplare vertreten, deren Bestimmung aber auf Grund der äusserst genauen Beschreibung Kautsky's durchzuführen war. So ist es sicher, dass diese typische Tortonform des Wiener Beckens auch in Nógrádszakál vorkommt.

Chione (Clausinella) scalaris Bronn.

Tafel III, Fig. 1—2.

1831. *Venus scalaris* Bronn (Italiens Tertiärgebilde, p. 100, Nr. 568.).
1870. *Venus scalaris* Bronn (Hoernes 39, p. 137, t. XV, fig. 10.).
1900. *Venus (Clausinella) scalaris* Bronn (an *Cl. fasciata* da Costa var.) (Sacco 1, Bd. 28, p. 40, t. IX, fig. 44—49.).
1932. *Chione (Clausinella) scalaris* Bronn (Kautsky 52, p. 132.).

Kautsky hält die bei Hoernes abgebildete Form für die eigentliche *Chione (Clausinella) scalaris.* Die Figur stellt eine Steinabrunner Form dar. In dieselbe Art gehören die Exemplare von Nikolsburg und Himberg, während alle anderen Formen, die an den übrigen Fundorten vorkommen, in eine andere Art, *Ch. (Cl.) basteroti* Deshayes gehören. Nach seiner Auffassung ist diese letztere Form für das Helvet charakteristisch. Nach Sacco reicht das Vorkommen vom Tortoniano bis zum Astiano.

Die Nógrádszakáler Form ist kleiner, als die typischen Exemplare.

Sonst sind die Artmerkmale genau zu sehen. Der einzige Unterschied besteht darin, dass die konzentrischen Streifen um den Wirbel nicht so deutlich hervortreten.

Chione (Ventricoloidea) multilamella Lamarck.

Tafel III, Fig. 5—6.

1818. *Cytherea multilamella* Lamarck (Hist. nat. des anim. sans vert., Vol. V, p. 581.).
1870. *Venus multilamella* Lamarck (Hoernes 39, p. 130, t. XV, fig. 2—3.).
1900. *Ventricola multilamella* Lamarck (Sacco 1, Bd. 28, p. 30, t. VIII, fig. 1—8.).
1910. *Chione (Ventricoloidea) multilamella* Lamarck (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 64, p. 373, t. XIII, fig. 26—28.).
1925. *Chione (Ventricoloidea) multilamella* Lamarck (Kautsky 49, p. 39.).
1932. *Chione (Ventricoloidea) multilamella* Lamarck (Kautsky 52, p. 133.).

Die Art tritt im Wiener Becken bereits im Laufe des Burdigals auf. Nach Cossmann und Peyrot gehört *Venus (Ventricola) burdigalensis* Mayer von Dollfus und Dautzenberg auch in diese Art, wonach die Art auch in Frankreich schon im Burdigalien erschiene. Nach Kautsky's Angaben erscheint sie in Italien im Tongriano und geht bis ins Pliozän hinüber. In Österreich ist die Art von folgenden Fundorten bekannt: Windpassing, Guntersdorf, Grund, Grussbach, Porstendorf, Nikolsburg, Forchtenau (Fraknó), Möllersdorf, Gainfahren, Enzesfeld, Vöslau, Baden, Soos, Grinzing, Perchtholdsdorf.

Kautsky hat auch darauf hingewiesen, dass im Laufe der Phylogenese die Art an Grösse zugenommen habe.

Von Nógrádszakál sind mehrere, leider nicht tadellos erhaltene Exemplare bekannt.

Timoclea marginata Hoernes.

1852. *Venus marginata* Hoernes (Verz. d. Doubl. v. Tertiärpetr. des Wiener Beckens. Jahrbuch d. k. k. Geol. Reichsanst., Jahrg. III, p. 233, Nr. 98.).
1870. *Venus marginata* Hoernes (39, p. 138, t. XV, fig. 11.).
1900. *Venus (Parvivenus) marginata* Hoernes (Sacco 1, Bd. 28, p. 45, t. X, fig. 25—28.).

1910. *Timoclea marginata* Hoernes (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 64, p. 381, t. XIV, fig. 32—35.).
1932. *Timoclea marginata* Hoernes (Kautsky 52, p. 133.).

In Italien ist die Art aus dem Elveziano, in Frankreich aus dem Helvétien bekannt. Kautsky unterscheidet in seinem Manuskripte die Gruppe der kleinen und die Gruppe der grossen Formen. Die kleinen Formen kommen an folgenden Fundorten vor: Ebersdorf, Ritzing (Récény), Vöslau, Grinzing, Nussdorf, Pötzleinsdorf, Speising, Himberg. Die Nógrádszakáler Exemplare stimmen vollkommen mit diesen kleinen Formen überein. Ein Exemplar weist das charakteristische jugendliche Merkmal auf, indem die Schale von einander ziemlich entfernt stehenden Streifen bedeckt ist.

Ervilia sp.

Unter den Formen, deren genauere Bestimmung nicht durchführbar war, fand ich mehrere Exemplare, die den Ervilien am nächsten stehen. Sie erinnern an *Ervilia pusilla.* Ihr Erhaltungszustand ist aber so schlecht, dass eine genaue Untersuchung vollkommen unmöglich ist. Ich möchte annehmen, dass wir es hier mit einer Lokalvarietät der *Ervilien* zu tun haben. Jedoch wollte ich diese Formen nicht als eine neue Varietät beschreiben, weil der Erhaltungszustand keinen näheren Vergleich ermöglicht.

Gaál führt von hier die Arten *Ervilia podolica* und *E. pusilla* in Klammern und mit Fragezeichen an. Ich glaube jedoch, dass *E. podolica* in Nógrádszakál nicht vorkommt.

Lutraria (Psammophila) oblonga Chemnitz.

Tafel I, Fig. 19.

1782. *Mya oblonga* Chemnitz (Neu. Syst. Conch.-Cab. Bd. VI. p. 27, t. II, fig. 12.).
1870. *Lutraria oblonga* Chemnitz (Hoernes 39, p. 58, t. V, fig. 6—7.).
1901. *Lutraria (Psammophila) oblonga* Chemnitz (Sacco 1, Bd. 29, p. 30, t. VIII, fig. 6—7 et t. IX, fig. 1 bis a, b.).
1902. *Lutraria oblonga* (Chemnitz) Gmelin (Dollfus-Dautzenberg 14, p. 98, t. V, fig. 1—6.).

Dollfus und Dautzenberg führen diese Art aus Frankreich von Manthelan, Bossée, Louans, Ferrière, Paulmy und Mirebeau an. In Italien kommt sie vom Elveziano bis zum Astiano vor, während sie

im Wiener Becken von Grund, Steinabrunn, Pötzleinsdorf, Niederkreuzstätten, Enzesfeld, Gainfahren und Heiligenstadt bekannt ist. Die Form lebt auch rezent.

Von Nógrádszakál ist bloss ein Steinkern bekannt, dessen Bestimmung aber mittels des Vergleichsmaterials ganz sicher durchzuführen war.

Psammobia uniradiata Brocchi.

Tafel III, Fig. 33—34.

1814. *Tellina uniradiata* Brocchi (5, Bd. 2, p. 511, t. XII, fig. 4.).
1847. *Psammobia uniradiata* Brocchi (Sismonda: Syn. meth. 2a ed., p. 21.).
1870. *Psammobia uniradiata* Brocchi (Hoernes 39, p. 99, t. IX, fig. 6.).
1901. *Psammobia uniradiata* Brocchi (Sacco 1, Bd. 29, p. 7, t. I, fig. 21—26.).
1904. *Psammobia uniradiata* Brocchi (Dollfus-Dautzenberg 14, p. 157, t. IX, fig. 1—7.).

In Italien tritt die Art erst im Pliozän auf, während sie im Wiener Becken von folgenden Fundorten bekannt ist: Grund, Ebersdorf, Porstendorf. Mein einziges Exemplar ist keine typische Form. Es stimmt am besten mit den Grunder Formen überein, obwohl es kleiner ist, als diese.

Solenocurtus candidus Renier.

1804. *Solen candidus* Renier (Tavola alfabetica Conch. Adriat., p. 6.).
1870. *Psammosolen strigilatus* Linné (Hoernes 39, p. 19, t. I, fig. 16—17.).
1901. *Solenocurtus candidus* Renier (Sacco 1, Bd. 29, p. 14, t. III, fig. 10—12.).
1909. *Solenocurtus (Macha) candidus* Renier (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 63, p. 234, t. IV, fig. 21—23.).
1925. *Solecurtus candidus* Renier (Kautsky 49, p. 45.).

Nach Thiele ist der richtige Name der Gattung *Solenocurtus*, welche Benennung von Blainville 1825 herstammt. Hoernes erwähnt die Art von Enzesfeld, Gainfahren und Pötzleinsdorf. In Italien erscheint die Art im Elveziano, wie auch in Frankreich im Laufe des Helvétiens. Im Pliozän war sie im ganzen Europa verbreitet und lebt auch rezent. Dollfus und Dautzenberg reihen die Form in die Art *Solenocurtus basteroti* des Moulins ein, welches Verfahren nach den meisten Autoren unrichtig ist.

Von Nógrádszakál sind zwar nur schlechterhaltene Exemplare bekannt, die Bestimmung der Art war aber auf Grund dieser Exemplare durchführbar.

Solenocurtus (Azor) antiquatus Pulteney mut. *miocaenica* Cossmann-Peyrot.

Tafel II, Fig. 9.

1909. *Solenocurtus (Azor) antiquatus* Pulteney mut. *miocaenica* Cossmann-Peyrot (6, Bd. 63, p. 235, t. IV, fig. 29—32.).

Unsere Formen weichen von denen Hoernes' ab, indem der vom Wirbel ablaufende Graben nicht so tief ist, wie bei denen. Sie stimmen aber völlig mit den Abbildungen und der Beschreibung von Cossmann und Peyrot überein. Sie beschreiben diese Varietät aus dem Helvétien und Tortonien des Aquitanischen Beckens.

Tellina (Moerella) donacina Linné.

1758. *Tellina donacina* Linné (Syst. nat., ed. X, p. 676.).
1870. *Tellina donacina* Linné (Hoernes 39, p. 86, t. VIII, fig. 9.).
1901. *Tellina (Moerella) donacina* Linné (Sacco 1, Bd. 29, p. 105, t. XXII, fig. 24—27.).
1910. *Tellina (Moerella) donacina* Linné (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 64, p. 244, t. VIII, fig. 15—18, excl. fig. 13—14.).
1925. *Tellina (Moerella) donacina* Linné (Kautsky 49, p. 44, t. IV, fig. 15.).

Im Wiener Becken ist die Art von Vöslau, Grund, Pötzleinsdorf, Kienberg bekannt, Sacco erwähnt sie vom Elveziano bis Astiano. In Frankreich weist sie ebenfalls eine grosse vertikale Verbreitung auf, indem sie vom Aquitanien bis zum Tortonien bekannt ist.

In meiner eigenen Sammlung sind bloss zwei schlechterhaltene Exemplare vorhanden, auf deren Grund die Anwesenheit der Art überhaupt nicht hätte festgestellt werden können. In der Aufsammlung von Streda fand ich aber Exemplare, die vollkommen mit den Abbildungen und verglichenen Exemplaren übereinstimmen.

Tellina (Peronaea) cfr. *planata* Linné.

1758. *Tellina planata* Linné (Syst. nat., ed. X, p. 675.).
1870. *Tellina planata* Linné (Hoernes 39, p. 84, t. VIII, fig. 7.).

1901. *Tellina (Peronaea) planata* Linné (Sacco 1, Bd. 29, p. 109, t. XXIII, fig. 6—8.).
1910. *Tellina (Peronaea) planata* Linné (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 64, p. 249, t. VIII, fig. 25—27.).

In Nógrádszakál ist die Art nur mit Bruchstücken vertreten. Das Exemplar in der Sammlung von Streda ist kleiner, als die typischen Formen, während meine 2 Exemplare etwas grösser sind, als das Exemplar von Streda. Hoernes führt die Art nur von tortonischen Fundorten auf: Pötzleinsdorf, Speising, Ritzing (Récény). Vorkommen in Frankreich: Helvétien, Tortonien, in Italien vom Tortoniano bis Astiano.

Tellina (Tellina) serrata Renier.

1804. *Tellina serrata* Renier (Tavola alfabetica dell' Conch. Adriat., p. 5.).
1870. *Tellina serrata* Renier (Hoernes 39, p. 89, t. XIII, fig. 6.).
1901. *Tellina (Tellina) serrata* Renier (Sacco 1, Bd. 29, p. 101, t. XXII, fig. 1—3.).
1904. *Tellina (Tellinella) serrata* Renier (Dollfus-Dautzenberg 14, p. 129, t. IX, fig. 8—10.).

Diese seltene Form wird von Hoernes nur aus Gainfahren angeführt. Nach Sacco kommt sie im Pliozän vor, während sie in Frankreich aus dem Helvétien und Tortonien bekannt ist. Von Nógrádszakál sind nur zwei Exemplare bekannt. Eines in meiner, das andere in der Sammlung von Streda. Sie stimmen mit den verglichenen italienischen Exemplaren vollkommen überein, so dass ihre Bestimmung mit Sicherheit durchgeführt werden konnte.

Tellina (Oudardia) compressa Brocchi.

1811. *Tellina compressa* Brocchi (5, p. 514, t. XII, fig. 9.).
1870. *Tellina compressa* Brocchi (Hoernes 39, p. 88, t. VIII, fig. 10.).
1901. *Oudardia compressa* Brocchi (Sacco 1, Bd. 29, p. 111, t. XXIII, fig. 14—16.).
1910. *Oudardia compressa* Brocchi (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 64, p. 278, t. X, fig. 21—25.).
1925. *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi (Kautsky 49, p. 44, t. V, fig. 1.).

Die Formen von Hoernes, welche in Enzesfeld gefunden wor-

den sind, sind etwas grösser und gedrungener, als die von Nógrádszakál. Kautsky's Abbildung zeigt auch eine etwas grössere und eckigere Form, als unsere. Die Nógrádszakáler Exemplare stimmen am meisten mit den italienischen Exemplaren und den Abbildungen von Brocchi überein. Sie weisen eine gewisse Ähnlichkeit auch mit *T. donacina* var. *perlaevis* Sacco (1, Bd. 29, t. XXII, fig. 29.) auf, bei welcher aber der abgerundete Teil etwas breiter zu sein scheint. Die Nógrádszakáler Formen stellen sozusagen einen Übergang zwischen *Moerella donacina* und *Oudardia compressa* dar. Da sie aber in ihren Merkmalen der letzteren näher stehen, ausserdem grösser sind, als die typischen Formen von *Moerella donacina*, habe ich sie in die Art *Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi eingereiht.

In der Sammlung des Naturhistorischen Museums in Wien habe ich Exemplare aus Olesko (Galizien) und Asti (Italien) gefunden, welche mit den Nógrádszakáler Formen gut übereinstimmen.

Solen sp.

In der Sammlung von Streda befinden sich zwei Bruchstücke, die infolge ihres schlechten Erhaltungszustandes näher nicht bestimmt werden konnten. Sie scheinen mit der Art *Solen subfragilis* Eichwald verwandt zu sein, von welcher Hoernes schreibt (39, p. 14), dass sie nur in den sog. „Cerithien-Schichten" vorkommt. In der Sammlung des Naturhistorischen Museums ist die Art jedoch auch mit Exemplaren von Grund, Grussbach und Ritzing (Récény) vertreten. Die Nógrádszakáler Exemplare stehen diesen Formen am nächsten. Es ist möglich, dass sie mit den anderen von mediterranen Fundorten gesammelten Exemplaren als schwach entwickelte Formen von *Solen vagina* Linné aufzufassen sind, oder dass sie eine neue Art repräsentieren. Ob diese Annahme richtig ist, kann ich wegen der Unzulänglichkeit des Materials nicht entscheiden.

Solen subfragilis Eichwald wird auch von Cossmann und Peyrot aus dem Aquitanien aufgeführt (6, Bd. 63, p. 220, t. IV, fig. 4—5.). Ihre Form ist aber bedeutend kleiner, als die Formen aus sarmatischen Schichten. So glaube ich, dass diese Form im Laufe der Phylogenese an Grösse zugenommen hat.

Panopea ménardi Deshayes.

1828. *Panopaea ménardi* Deshayes (Dictionnaire classique d'histoire naturelle, Vol. XIII, p. 22.).

1870. *Panopaea menardi* Deshayes (Hoernes 39, p. 29, t. II, fig. 1—3.).
1901. *Glycymeris menardi* Deshayes (Sacco 1, Bd. 29, p. 43, t. XII, fig. 4.).
1902. *Glycymeris menardi* Deshayes (Dollfus-Dautzenberg 14, p. 74, t. II, fig. 19—20.).
1909. *Glycymeris menardi* Deshayes (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 63, p. 195, t. III, fig. 40—41.).
1925. *Glycymeris menardi* Deshayes (Kautsky 49, p. 48.).

Der richtige Gattungsname ist nach Thiele *Panopea*. Im Wiener Becken ist die Art sowohl im unteren, wie auch im oberen Mediterran bekannt (Pötzleinsdorf, Enzesfeld, Grund, Loibersdorf, Steinabrunn, Nikolsburg, Eggenburg, Sievering). In Italien kommt sie vom Tongriano bis zum Tortoniano vor, während die Art von Frankreich aus dem Burdigalien und Helvétien beschrieben wurde.

In meinem Material ist nur ein Exemplar vorhanden, auf dessen Grund aber die Anwesenheit der Art sich bestimmt feststellen lässt.

Aloidis (Varicorbula) gibba Olivi.

1792. *Tellina gibba* Olivi (Zoologia Adriatica, p. 101.).
1818. *Corbula gibba* Olivi (Defrance: Dictionnaire d'histoire naturelle, Vol. X, p. 400.).
1870. *Corbula gibba* Olivi (Hoernes 39, p. 34, t. III, fig. 7.).
1901. *Corbula (Agina) gibba* Olivi (Sacco 1, Bd. 29, p. 34, t. IX, fig. 1—4.).
1902. *Corbula (Agina) gibba* Olivi (Dollfus-Dautzenberg 14, p. 82, t. III, fig. 43—46.).
1909. *Corbula (Agina) gibba* Olivi (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 63, p. 176, t. II, fig. 98—101 et t. V, fig. 22.).
1925. *Corbula (Agina) gibba* Olivi (Kautsky 49, p. 51.).
1934. *Aloidis (Varicorbula) gibba* Olivi (Thiele 104, p. 926. fig. 851.).

Die Art ist in Europa vom Oligozän bis heute allgemein verbreitet. Im Wiener Becken ist sie von Baden, Vöslau, Gainfahren, Steinabrunn, Grund, Ritzing (Récény) bekannt. In Nógrádszakál ist sie eine häufige Form, die meistens ganz gut erhalten gefunden wird.

Aloidis (Varicorbula) gibba Olivi var. *curta* Locard.

1886. *Corbula curta* Locard (Prodr. Malac. Franç., p. 387, 588.).

1901. *Corbula (Agina) gibba* Olivi var. *curta* Locard (Sacco 1, Bd. 29, p. 35, t. IX, fig. 5—7.).
1909. *Corbula (Agina) gibba* Olivi var. *curta* Locard (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 63, p. 178, t. II, fig. 90—93.).

Nach Sacco kommt diese Varietät vom Elveziano bis zum Astiano vor. Cossmann und Peyrot erwähnen diese Form aus dem Helvétien. In Nógrádszakál ist sie seltener, als der Typus. Der Erhaltungszustand ist auch bei dieser Varietät gut, so dass die Bestimmung auf Grund der Abbildungen und des Vergleichsmaterials leicht durchführbar war.

Aloidis revoluta Brocchi.

1814. *Tellina revoluta* Brocchi (5, p. 516, t. XII, fig. 6.).
1831. *Corbula revoluta* Brocchi (Bronn: Italiens Tertiärgebilde, p. 90, Nr. 493.).
1870. *Corbula revoluta* Brocchi (Hoernes 39, p. 38, t. III, fig. 9.).
1901. *Corbula revoluta* Brocchi (Sacco 1, Bd. 29, p. 38, t. IX, fig. 27—30.).
1902. *Corbula revoluta* Brocchi (Dollfus-Dautzenberg 14, p. 77, t. III, fig. 15—27.).
1909. *Corbula revoluta* Brocchi (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 63, p. 170, t. II, fig. 80—83.).

Hoernes führt die Form von Steinabrunn, Pötzleinsdorf und Grund an. In Frankreich kommt sie im Helvétien, in Italien im Tortoniano, Piacenziano und Astiano vor. Die Art ist nicht so häufig, wie *Aloidis gibba*. In Nógrádszakál ist sie mit guterhaltenen, typischen Exemplaren vertreten.

Teredo cfr. *norvegica* Spengler.

1792. *Teredo norvegicus* Spengler (Skrivter af Nat. hist. Selsk. Kjöbenhavn, Bd. II, p. 102, t. II, fig. 4—6 b, c, 7.).
1870. *Teredo norvegica* Spengler (Hoernes 39, p. 8, t. I, fig. 5—7.).
1901. *Teredo* cfr. *norvegica* Spengler (Sacco 1, Bd. 29, p. 57, t. XIV, fig. 1—27.).

Nach Sacco ist die Art in Italien vom Aquitaniano bis Astiano bekannt. Hoernes führt sie von Kalksburg und Neudorf (Dévényújfalu) an. In der Sammlung von Streda befindet sich ein schlecht-

erhaltenes Exemplar, dessen Bestimmung nur annähernd durchzuführen war.

Thracia longa n. sp.

Tafel II, Fig. 8.

Im Nógrádszakáler Material befindet sich ein *Thracia*-Exemplar, dessen rechte Schale fast vollkommen ist. So liess sich die Gattung leicht bestimmen. Das Exemplar konnte ich mit keiner bekannten *Thracia*-Art identifizieren, so dass ich sie als neue Form auffasse. S t r a u s z erwähnt aus dem Einschnitte des Bertece-Baches *Thracia pubescens* P u l t. und *Thracia* sp. (94, p. 74). Mit *Thracia pubescens* konnte mein Exemplar nicht zusammengezogen werden. Im Wiener Becken kommt *Thracia papyracea* P o l i vor, von welcher Form mein Exemplar durch seine grössere und mehr verlängerte Gestalt abweicht.

Die Nógrádszakáler Art steht *T. bellardii* var. *stenochora* R o v e r e t o (1, Bd. 29, p. 135, t. XXVII, fig. 15.) am nächsten. Diese Varietät war ursprünglich als *Thracia stenochora* von R o v e r e t o (Illustrazione dei molluschi fossili tongriani etc., p. 125, t. VII, fig. 21.) beschrieben und wurde dann von S a c c o als Varietät zu *Th. bellardii* eingereiht. *Thracia bellardii* var. *stenochora* unterscheidet sich von meiner Form darin, dass die vom Wirbel nach hinten ablaufende Kante bei dieser Form einen kleineren Winkel mit dem oberen Rande der Muschel, d. h. dem hinteren Teil des Schlossrandes bildet, als bei dem Nógrádszakáler Exemplar. Da *Thracia bellardii* var. *stenochora* nur aus dem Tongriano bekannt ist, spricht auch der Altersunterschied dafür, dass wir es in Nógrádszakál mit einer neuen Art zu tun haben.

S a n d b e r g e r (Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeckens, p. 291, t. XXIII, fig. 2.) beschreibt *Thracia elongata.* Die Abbildung dieser Art ist aber wahrscheinlich ganz falsch, weil die Verlängerung des Vorderteils ganz abnormal ist. Es ist möglich, dass es sich hier auch um eine unserem Exemplar ähnliche Form handelt.

Brechites cfr. *miocaenicus* V a d á s z.

1906. *Aspergillum miocaenicum* V a d á s z (Budapest-Rákos felsőmediterránkorú faunája. Földtani Közlöny, Bd. 36, p. 270, t. X, fig. 6.).

Dieser Rest befindet sich in der Sammlung von S t r e d a. Der Erhaltungszustand ist derart schlecht, dass eine sichere Bestimmung dieses Exemplars vollkommen unmöglich war.

b) Scaphopoda.

Dentalium (Antalis) raricostatum Sacco.

1856. *Dentalium fossile* Linné (Hoernes 38, p. 657, t. L, fig. 39.).
1897. *Antale fossilis* Linné var. *raricostata* Sacco (1, Bd. 22, p. 100, t. VIII, fig. 33—41.).
1915. *Dentalium (Antale) raricostatum* Sacco (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 69, p. 167, t. I, fig. 23—24 et 27—31.).
1928. *Dentalium fossile* Schröter var. *raricostata* Sacco (Friedberg 19, p. 558, t. XXXVI, fig. 20—21.).

Nach Cossmann und Peyrot ist die Varietät von Sacco eine selbständige Art, in welche auch die von Hoernes aus Pötzleinsdorf beschriebene Form *Dentalium fossile* gehört. Die Nógrádszakáler Exemplare stimmen sowohl mit denen aus dem Wiener Becken, als auch aus Italien völlig überein. In Italien ist die Art vom Tortoniano bis Astiano bekannt. In Frankreich und Polen wird sie aus dem Tortonien angeführt.

Dentalium (Antalis) vitreum Schröter.

1784. *Dentalium vitreum* Schröter (Vollständige Einleitung in die Kenntniss u. Geschichte der Steine und Versteinerungen, Bd. 4, p. 531, Nr. 11.).
1856. *Dentalium entalis* Linné (Hoernes 38, p. 658, t. L, fig. 38.).
1897. *Dentalium (Antale) vitreum* Schröter (Sacco 1, Bd. 22, p. 100, t. VIII, fig. 42—49.).
1925. *Dentalium (Antale) vitreum* Schröter (Kautsky 49, p. 52.).
1928. *Dentalium vitreum* Schröter (Friedberg 19, p. 560, t. XXXVI, fig. 26—27.).

Diese im Wiener Becken so seltene Form beschreibt Hoernes nur aus Baden. In übrigen Teilen Europas zeigt die Art eine viel grössere vertikale Verbreitung. In Frankreich tritt sie bereits im Burdigalien auf und kommt auch noch im Tortonien vor. In Italien ist sie vom Elveziano bis Astiano bekannt. Friedberg führt sie von zahlreichen Fundorten auf. In Nógrádszakál ist sie, wie im Wiener Becken sehr selten.

Dentalium (Ditrypa) incurvum Renier.

1804. *Dentalium incurvum* Renier (Tavola alfabetica della Conchiglie Adriatica).

1856. *Dentalium incurvum* Renier (Hoernes 38, p. 659, t. L, fig. 39.).
1897. *Ditrypa cornea* Linné (Sacco 1, Bd. 22, p. 92 in Fussnote.).

Hoernes führt die Art nur von Steinabrunn, Nussdorf und Baden an. In der Sammlung des Naturhistorischen Museums habe ich jedoch Exemplare auch von helvetischen Fundorten gesehen. Nach Sacco ist die Art aus dem Elveziano und Tortoniano bekannt. Eine der häufigsten und charakteristischesten Formen der Nógrádszakáler Fauna, welche in einer Unmasse vorkommt. Leider ist mir von hier kein einziges vollständiges Exemplar bekannt.

c) Gastropoda.

Astraea (Bolma) meynardi Michelotti.

Tafel II, Fig. 10—11.

1847. *Turbo meynardi* Michelotti (62, p. 177, t. VII, fig. 4.).
1856. *Turbo rugosus* Linné (Hoernes 38, p. 432, t. XLIV, fig. 2—3.).
1896. *Bolma rugosa* Linné (Sacco 1, Bd. 21, p. 9, t. I, fig. 16.).
1896. *Astralium (Bolma) meynardi* Michelotti (Sacco 1, Bd. 21, p. 11, t. I, fig. 23.).
1915. *Bolma meynardi* Michelotti (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 69, p. 336, t. V, fig. 55—60.).
1928. *Bolma meynardi* Michelotti (Friedberg 19, p. 469, t. XXIX, fig. 11.).

Nach Sacco's Auffassung kommt *Bolma meynardi* nur im Elveziano, und *Bolma rugosa* vom Tortoniano bis Astiano vor. Cossmann und Peyrot haben bewiesen, dass die beiden Formen dieselbe Art repräsentieren. *Bolma rugosa* erscheint im Miozän noch überhaupt nicht, nur *Bolma meynardi* Michelotti. Infolge dessen sind die von Hoernes aus Steinabrunn, Nikolsburg (Muschelberg), Theben-Neudorf (Dévény-Ujfalu), Gainfahren, Nussdorf, Grinzing, Möllersdorf, Baden und Grund aufgeführten Formen Repräsentanten von *Bolma meynardi* Michelotti, und nicht von *Bolma rugosa*. Cossmann und Peyrot kennen diese Form in Frankreich nur aus dem Helvétien. Die Nógrádszakáler Exemplare waren sowohl mit den verglichenen Formen aus dem Wiener Becken, wie auch mit den vortrefflichen Abbildungen von Friedberg gut zu identifizieren, obwohl der Erhaltungszustand dieser Exemplare nicht ganz gut ist.

Astraea (Bolma) (sectio *Ormastralium) carinata* Borson.

Tafel II, Fig. 12.

1821. *Trochus carinatus* Borson (Oritt. piemont., p. 84, t. II, fig. 2.).
1856. *Turbo carinatus* Borson (Hoernes 38, p. 435, t. XLIV, fig. 6.).
1896. *Astralium (Ormastralium) carinatum* Borson (Sacco 1, Bd. 7, p. 17, t. II, fig. 15.).
1915. *Bolma (Ormastralium) carinatum* Borson (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 69, p. 342, t. VI, fig. 5—8.).
1928. *Bolma carinata* Borson (Friedberg 19, p. 468, t. XXIX, fig. 10.).

Von Nógrádszakál ist nur ein Exemplar bekannt, dessen Merkmale aber genau auf diese Art hinweisen. Aus dem Wiener Becken ist die Art von folgenden Fundorten bekannt: Baden, Vöslau, Soos, Forchtenau (Fraknó), Rohrbach, Grund. In Italien kommt sie im Elveziano, in Frankreich und Polen im Tortonien vor.

Neritina picta Férussac.

1825. *Neritina picta* Férussac (Hist. nat. des Mollusques terr. et fluv. Nerit. foss., t. XX, fig. 4—7.).
1856. *Nerita picta* Férussac (Hoernes 38, p. 535, t. XLVII, fig. 14.).
1896. *Neritina (Puperita) picta* Férussac var. *taurinensis* Sacco (1, Bd. 20, p. 51, t. V, fig. 52.).
1917—18. *Neritina picta* Férussac (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 70, p. 51, t. VIII, fig. 4—14.).
1928. *Neritina picta* Férussac (Friedberg 19, p. 463, t. XXVIII, fig. 14—20.).

Nach Cossmann und Peyrot sind die französischen Exemplare mit denen des Wiener Beckens nicht identisch. Ich glaube jedoch, dass auch die Formen von Frankreich eine so grosse Übereinstimmung mit denen des Wiener Beckens besitzen, dass sie unbedingt in eine und dieselbe Art zusammengezogen werden müssen. Im Wiener Becken ist *Neritina picta* von vielen Fundorten bekannt: Ebersdorf, Gauderndorf, Grund, Steinabrunn, Nikolsburg (Kienberg), Hautzendorf, Pötzleinsdorf, St.-Veit. Nach Sacco ist seine Varietät für das Elveziano charakteristisch. Cossmann und Peyrot erwähnen ihre Art vom Aquitanien bis Helvétien. Friedberg führt sie aus dem polnischen Torton an. Die Art lebt auch rezent.

Die Nógrádszakáler Exemplare entsprechen ganz genau allen Beschreibungen und Abbildungen der Art, wie auch den verglichenen Exemplaren. Einen Unterschied könnte man höchstens in der Grösse feststellen, da die Nógrádszakáler Exemplare etwas kleiner sind, als die typischen Formen dieser Art.

Turritella (Haustator) turris Basterot.

1825. *Turritella turris* Basterot (Mém. géol. sur les environs de Bordeaux, p. 29, t. I, fig. 11.).
1856. *Turritella turris* Basterot (Hoernes 38, p. 423, t. XLIII, fig. 15—16.).
1895. *Turritella (Turritella) turris* Basterot (Sacco 1, Bd. 19, p. 3.).
1914. *Turritella turris* Basterot (Friedberg 19, p. 327, t. XIX, fig. 14—15.).
1921. *Turritella (Haustator) turris* Basterot (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 73, p. 39, t. I, fig. 25. et t. II, fig. 21—24.).

Diese Art, die so viele Varietäten besitzt, kommt in Frankreich im Aquitanien und Burdigalien, in Italien im Elveziano, im Wiener Becken an folgenden Fundorten vor: Enzesfeld, Gainfahren, Baden, Vöslau, Pfaffstätten, Grinzing, Steinabrunn, Nikolsburg (Muschelberg, Kienberg), Grund. In Polen ist sie ebenfalls ziemlich verbreitet. In Nógrádszakál ist die Art mit mehreren Exemplaren vertreten. Eine grössere Variation ist an unseren Exemplaren nicht zu erkennen. Leider ist kein einziges vollständiges Exemplar gefunden worden.

Turritella (Archimediella) archimedis Brongniart.

1823. *Turritella archimedis* Brongniart (Mém. sur les terr. calc.-trappéens du Vicentin, p. 55, t. II, fig. 8.).
1856. *Turritella archimedis* Brongniart (Hoernes 38, p. 424, t. XLIII, fig. 13—14.).
1895. *Turritella (Archimediella) archimedis* Brongniart (an *A. cochlias* Bayan) (Sacco 1, Bd. 19, p. 12.).

Hoernes führt die Art von zahlreichen Fundorten an: Steinabrunn, Nikolsburg (Muschelberg), Raussnitz, Enzesfeld, Gainfahren, Baden, Pfaffstätten, Grinzing, Grund, Forchtenau (Fraknó). Sacco gibt vom Typus selbst keine Abbildung, es werden nur die Varietäten abgebildet. In der Nógrádszakáler Fauna ist *Turritella (Archimediella) archimedis* die häufigste Form unter den Schnecken. Vollständige Exemplare sind leider auch von dieser Art keine vorhanden.

Cerithium sp.

Im Nógrádszakáler Material befinden sich einige Bruchstücke von *Cerithium*. Der schlechte Erhaltungszustand liess aber leider keine genaue Bestimmung zu.

? Scala (Acrilla) disjuncta Bronn.

Tafel II, Fig. 23—24.

1831. *Scalaria disjuncta* Bronn (Italiens Tertiärgebilde, p 66.).
1891. *Punctiscala ? disjuncta* Bronn (Sacco 1, Bd. 9, p. 74.).

Von der Art ist eigentlich keine Abbildung gegeben, so musste ich eigentlich diese Benennung als *nomen nudum* betrachten. Sacco berichtet nur über die Varietäten dieser Art ausführlicher. Meine Exemplare stimmen mit den von Lapugy gesammelten und als *Scalaria disjuncta* Bronn bestimmten Formen des Naturhistorischen Museums überein. Die Bestimmung meiner Formen wurde auf Grund dieser Exemplare durchgeführt, da ich sonst keine anderen Angaben über diese Art finden konnte. Cossmann und Peyrot führen nach E. de Boury sämtliche Subgenera der *Scalidae* auf (6, Bd. 73, p. 91—92.). Sie geben aber keine Diagnose und so ist es sehr schwer zu entscheiden, in welches Subgenus unsere Form gehört. Meine Exemplare stehen *Scalaria scacchii* Hoernes und *S. amoena* Philippi am nächsten und deshalb, da leztere Art in die *Acrilla*-Gruppe gehört, habe ich meine Formen auch in diese Gruppe eingereiht.

Melanella (Polygyreulima) eichwaldi Hoernes.

Tafel III, Fig. 42.

1856. *Eulima eichwaldi* Hoernes (38, p. 546, t. XLIX, fig. 19.).
1892. *Eulima (Acicularia) spina* Grateloup var. *eichwaldi* Hoernes (Sacco 1, Bd. 11, p. 11.).
1904. *Acicularia spina* Grateloup var. *eichwaldi* Hoernes (Sacco 1, Bd. 30, p. 108, t. XXIV, fig. 3.).
1917—18. *Eulima (Polygyreulima) eichwaldi* Hoernes (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 70, p. 68, t. VIII, fig. 48—50.).
1923. *Eulima eichwaldi* Hoernes (Friedberg 19, p. 439, t. XXVII, fig. 3—4.).
1925. *Eulima eichwaldi* Hoernes (Kautsky 49, p. 77.).

Hoernes beschreibt diese im Wiener Becken ziemlich seltene Form aus Baden und Vöslau. Sacco führt sie vom Tortoniano und

Piacenziano an, während C o s s m a n n und P e y r o t sie nur aus dem Tortonien beschrieben. Ebenfalls aus dem Torton erwähnt sie F r i e d b e r g. In meinem Material ist nur ein Exemplar bekannt, dessen Erhaltungszustand tadellos ist.

Pyramidella plicosa B r o n n.

Tafel III, Fig. 41.

1838. *Pyramidella plicosa* B r o n n (Leth. geog., Bd. 2, p. 1026, t. XL, fig. 24.).
1856 *Pyramidella plicosa* B r o n n (H o e r n e s 38, p. 492, t. XLVI, fig. 20.).
1892. *Pyramidella plicosa* B r o n n (S a c c o 1, Bd. 11, p. 27, t. I, fig. 53.).
1917—18. *Pyramidella plicosa* B r o n n (C o s s m a n n-P e y r o t 6, Bd. 70, p. 95, t. IX, fig. 8—9.).
1925. *Pyramidella plicosa* B r o n n (K a u t s k y 49, p. 72.).
1928. *Pyramidella plicosa* B r o n n (F r i e d b e r g 19, p. 442, t. XXVII, fig. 7.).

H o e r n e s erwähnt diese Art nur von Steinabrunn und Nikolsburg (Muschelberg), in der Sammlung des Naturhistorischen Museums habe ich jedoch auch Exemplare von Grussbach, Soos und Forchtenau (Fraknó) gefunden. Nach S a c c o kommt die Art in Italien vom Elveziano bis Astiano vor, während C o s s m a n n und P e y r o t sie aus dem Tortonien beschreiben. (K a u t s k y führt die Art auch aus dem Burdigalien West-Frankreichs an.) F r i e d b e r g erwähnt *Pyramidella plicosa* auch nur aus dem Torton Polens. Ich glaube, dass die Art in Mittel-Europa erst im Tortonien erscheint. Von Nógrádszakál sind mehrere Exemplare bekannt, die mit den verglichenen Formen gut übereinstimmen.

Aporrhais pes pelecani L i n n é var. *dertominor* S a c c o.

Tafel II, Fig. 20.

1893. *Chenopus pes pelecani* L i n n é var. *dertominor* S a c c o (1, Bd. 14, p. 29, t. II, fig. 31.).
1922. *Chenopus pes pelecani* L i n n é var. *dertominor* S a c c o (C o s s m a n n-P e y r o t 6, Bd. 64, p. 278, t. VIII, fig. 28—31.).

Die Varietät ist sowohl in Frankreich, als auch in Italien aus dem Torton bekannt. In Nógrádszakál kommen neben einem guterhaltenen Exemplar noch zwei weniger vollständige Stücke vor. Die hohen Gewinde und die Granulation entsprechen völlig den Abbildungen von S a c c o

und von Cossmann-Peyrot. Der einzige auffallende Unterschied besteht in jener interessanten Tatsache, dass meine Exemplare etwas grösser sind, als die Abgebildeten, was allerdings bemerkenswert ist, da die meisten Nógrádszakáler Formen im allgemeinen kleiner sind als die typischen. Die übrigen Merkmale der Nógrádszakáler Exemplare stimmen aber so gut mit den Formen von Sacco und Cosmann-Peyrot überein, dass sie zweifelsohne diese Varietät repräsentieren.

Natica (Lunatia) helicina Brocchi.

1814. *Nerita helicina* Brocchi (5, Bd. 2, p. 297, t. I, fig. 10.).
1856. *Natica helicina* Brocchi (Hoernes 38, p. 525, t. XLVII, fig. 6—7.).
1891. *Natica (Naticina) catena* da Costa var. *helicina* Brocchi (Sacco 1, Bd. 8, p. 70, t. II, fig. 43.).
1917—18. *Natica (Lunatia) helicina* Brocchi (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 70, p. 228, t. XI, fig. 39—41 et t. XII, fig. 29 et 54.).
1923. *Natica (Lunatia) catena* da Costa var. *helicina* Brocchi (Friedberg 19, p. 429, t. XXVI, fig. 4—5.).

Hoernes führt die Art von zahlreichen Fundorten an: Grund, Vöslau, Baden, Möllersdorf, Pfaffstätten, Gumpoldskirchen, Nussdorf, Hauskirchen, Steinabrunn, Raussnitz, Porstendorf, Forchtenau (Fraknó), Marz (Márcfalva) und Ritzing (Récény). Nach Sacco kommt die Art im Elveziano, Tortoniano, Piacenziano und ?Astiano vor. Cossmann und Peyrot erwähnen sie aus dem Helvétien und Tortonien.

Nach Cossmann und Peyrot sind die Formen des Wiener Beckens nicht mit dieser Art identisch. Deshalb halten sie die von Hoernes als *Natica helicina* Brocchi beschriebenen Formen nicht mit den französichen Exemplaren von *Natica (Lunatia) helicina* Brocchi für identisch. So wird auch in der Synonymik die Hoernes'sche Form nicht aufgezählt. Friedberg bewies aber die Unrichtigkeit dieser Auffassung, sodass die französischen Formen mit den österreichischen in dieselbe Art zusammenzuziehen sind. Ich halte Friedbergs Verfahren für völlig berechtigt, weil die von Cossmann und Peyrot erwähnten Unterschiede zwischen die Variationsgrenzen innerhalb einer Art gut hineinpassen.

Die Art kommt in Nógrádszakál in mehreren, zwar schlecht erhaltenen Exemplaren vor.

Natica (Neverita) josephinia Risso.

1826. *Neverita josephinia* Risso (Hist. nat. Eur. mérid., Bd. 4, p. 149, t. IV, fig. 43.).
1856. *Natica josephinia* Risso (Hoernes 38, p. 523, t. XLVII, fig. 4—5.).
1890. *Natica (Neverita) josephinia* Risso (Sacco 1, Bd. 8, p. 83, t. II, fig. 54.).
1917—18. *Natica (Neverita) olla* de Serres (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 70, p. 215, t. XII, fig. 5—7.).
1923. *Natica (Neverita) josephina* Risso (Friedberg 19, p. 424, t. XXVI, fig. 1.).
1925. *Natica (Neverita) josephinia* Risso (Kautsky 49, p. 71, t. VI, fig. 23.).

Die Art weist eine grosse vertikale Verbreitung auf, indem sie vom Oberoligozän an bis heute lebt. So sind auch ihre Variationsgrenzen weit. Trotzdem liessen sich die Nógrádszakáler Exemplare genau bestimmen. Aus dem Wiener Becken ist die Art von folgenden Fundorten angeführt: Enzesfeld, Gainfahren, Vöslau, Steinabrunn, Niederkreuzstätten, Grund, Forchtenau (Fraknó), Ritzing (Récény). Nach Sacco kommt sie vom Tortoniano bis Astiano vor. (Kautsky erwähnt die Art auch aus dem italienischen Tongriano; diesbezüglich fand ich aber keine anderen Angaben.) In Frankreich ist die Art nach Cossmann und Peyrot aus dem Helvétien und Tortonien bekannt. In Polen kommt sie nur im Torton vor.

Natica millepunctata Lamarck.

1822. *Natica millepunctata* Lamarck (Hist. nat. des anim sans vert., Bd. 6, 2. Teil, p. 199.).
1856. *Natica millepunctata* Lamarck (Hoernes 38, p. 518, t. XLVII, fig. 1, excl. fig. 2.).
1917—18. *Natica tigrina* Defrance (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 70, p. 190, t. XI, fig. 1, et 9—10.).
1923. *Natica millepunctata* Lamarck var. (Friedberg 19, p. 426, t. XXVI, fig. 2—3 et fig. in texto 76.).

Sacco beschreibt eine Varietät (1, Bd. 8, p. 45, t. II, fig. 3.), die von den späteren Autoren in die Art eingezogen wurde. Da aber die Gewinde dieser Form höher sind, als die der normalen Exemplare, glaube ich, dass die Abtrennung dieser Formen vom Typus berechtigt sei. Deshalb führte ich in der Synonymik die Varietät von Sacco nicht an.

Die Art ist im Wiener Becken sehr verbreitet: Grund, Baden, Enzesfeld, Gainfahren, Steinabrunn, Nikolsburg (Muschelberg, Kienberg), Raussnitz, Porstendorf, Molt, Mördersdorf, Horn, Ritzing (Récény). Nach Cossmann und Peyrot gehört nur ein Teil der Formen von Hoernes in diese Art. Meine Exemplare stimmen auch mit denen von Cossmann und Peyrot gut überein.

Sigaretus sp.

Tafel III, Fig. 38.

Ein schlechterhaltenes, juveniles *Sigaretus*-Exemplar ist mir aus dem Bette des Bertece-Baches auch bekannt. Eine nähere Bestimmung hat aber der schlechte Erhaltungszustand nicht zugelassen. Die Form steht der von Hoernes beschriebenen *Sigaretus haliotoideus* Linné Spezies am nächsten (38, p. 513, t. XLVI, fig. 27.).

Cassis (Semicassis) miolaevigata Sacco.

Tafel II, Fig. 13.

1856. *Cassis saburon* Lamarck (Hoernes 38, p. 177, t. XV, fig. 2—7.).
1884. *Cassis (Semicassis) saburon* Lamarck (R. Hoernes-Auinger 45, p. 157.).
1890. *Cassidea (Semicassis) miolaevigata* Sacco (1, Bd. 7, p. 26, t. I, fig. 23.).
1923. *Semicassis miolaevigata* Sacco (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 75, p. 76, t. XII, fig. 14—15.).
1925. *Cassidea (Semicassis) miolaevigata* Sacco (Kautsky 49, p. 66, t. VII, fig. 12.).

Im Wiener Becken wurde die Art in Grund, Baden, Vöslau, Grinzing, Heiligenstadt, Pötzleinsdorf, Steinabrunn, Nikolsburg, Gainfahren, Enzesfeld und Forchtenau (Fraknó) gesammelt. R. Hoernes und Auinger erwähnen die Art hauptsächlich aus Tortonschichten. In Frankreich tritt sie schon früher, bereits im Burdigalien auf und ist auch im Helvétien und Tortonien zu finden. Sie kommt in Italien im Elveziano und Tortoniano vor. Fast alle Autoren schliessen sich der Auffassung Sacco's an, dass die rezente Form *Cassis saburon* Lk. sich von der miozänen Art unterscheidet. Auch Friedberg hält dieses Verfahren im Jahre 1912 für berechtigt, trotzdem beschreibt er in seiner Fauna *Cassis saburon.*

In Nógrádszakál ist nur ein Exemplar gefunden worden.

Apollon depressus Grateloup.

1847. *Ranella depressa* Grateloup (Atlas Conch., t. XXX, fig. 39.).
1856. *Ranella marginata* Brongniart (Hoernes 38, p. 214, t. XXI, fig. 7—11.).
1872. *Ranella marginata* Martini (Bellardi 1, Bd. 1, p. 243.).
1884. *Ranella (Aspa) marginata* Martini (R. Hoernes-Auinger 45, p. 190, t. XXIV, fig. 1—2.).
1904. *Ranella (Aspa) marginata* Martini (Sacco 1, Bd. 30, p. 40, t. XI, fig. 13—14.).
1912. *Ranella marginata* Martini (Friedberg 19, p. 125, t. VII, fig. 1.).
1923. *Apollon (Aspa) depressus* Grateloup (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 75, p. 316, t. XVI, fig. 1—2 et t. XVII, fig. 8—9.).
1928. *Apollon marginatus* Martini (Friedberg 19, p. 592.).

Apollon marginatus erscheint nach der Auffassung von Cossmann und Peyrot erst im Pliozän. So muss *Ranella marginata* von Hoernes in die Art *Apollon depressus* Grateloup eingereiht werden. Friedberg nimmt in 1928 diese Trennung nicht an, weil die Art nach seiner Meinung sehr variabel ist. Ich glaube jedoch, dass die Auffassung von Cossmann und Peyrot berechtigt ist.

Bei Thiele ist *Rana* eine Synonyme von *Bursa* (Bolten) Röding 1798. Die Gattung *Bursa* hat zwei Subgenera: *Ranella* und *Bursa* s. str. *Aspa* ist eine Section des letzteren. Die Diagnose dieser Section entspricht aber nicht unserer Form, so dass die Form nicht in dieser Section behalten werden kann.

In Nógrádszakál ist nur ein nicht vollständiges Exemplar gefunden worden, welches am meisten, soweit ein Vergleich möglich war, den Formen des Wiener Beckens entspricht. Im Wiener Becken ist die Art von folgenden Fundorten bekannt: Baden, Vöslau, Steinabrunn, Soos, Niederleis, Grussbach, Drnovitz, Porzteich, Raussnitz, Forchtenau (Fraknó). Cossmann und Peyrot führen diese Art aus dem Helvétien und Tortonien an.

Pirula condita Brongniart.

1823. *Pyrula condita* Brongniart (Mém. sur les terrains calc.-trapp. du Vicentin, p. 75, t. VI, fig. 4.).
1856. *Pyrula condita* Brongniart (Hoernes 38, p. 270, t. XXVIII, fig. 4—6.).

1890. *Pyrula (Ficula) condita* Brongniart (R. Hoernes-Auinger 45, p. 245.).
1891. *Ficula condita* Brongniart (Sacco 1, Bd. 8, p. 23, t. I, fig. 27.).
1912. *Pyrula condita* Brongniart (Friedberg 19, p. 118, t. VI, fig. 6.).
1922. *Pirula condita* Brongniart (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 74, p. 333, t. X, fig. 46.).

Nach Cossmann und Peyrot sind die ähnlichen Formen des Wiener Beckens nicht mit den französischen identisch, sie vertreten eine andere Art. Die Nógrádszakáler Exemplare stimmen aber sowohl mit den italienischen und französischen, wie auch mit den österreichischen gut überein, so dass eine Trennung, wie sie Cossmann und Peyrot durchführten, mir nicht berechtigt zu sein scheint. In Österreich ist die Art von folgenden Fundorten bekannt: Grund, Enzesfeld, Gainfahren, Forchtenau (Fraknó), Steinabrunn, Grussbach, Porzteich, Eggenburg. In Frankreich wurde sie aus dem Aquitanien und Burdigalien, in Italien aus dem Tongriano und Elveziano beschrieben. Die beste Abbildung der Art finden wir bei Friedberg (Textfig. 32), mit welcher auch unser Exemplar völlig übereinstimmt.

Pirula geometra Borson.

1825. *Pyrula geometra* Borson (Saggio di Oritt. Piem. della Accad. di Torino, Bd. 29, p. 311.).
1856. *Pyrula geometra* Borson (Hoernes 38, p. 271, t. XXVIII, fig. 7—8.).
1890. *Pyrula (Ficula) geometra* Borson (R. Hoernes-Auinger 45, p. 245, t. XXXV, fig. 1.).
1891. *Ficula geometra* Borson (Sacco 1, Bd. 8, p. 29, t. 1, fig. 36—37.).
1912. *Pyrula geometra* Borson (Friedberg 19, p. 119, t. VI, fig. 7.).

Im Wiener Becken ist die Art von Vöslau, Grund, Steinabrunn, Soos, Frochtenau (Fraknó) bekannt. Nach Sacco kommt sie vom Elveziano bis Astiano vor. In Nógrádszakál ist diese die häufigste *Pirula*-Art.

Tudicla hoernesi Stur.

Tafel II, Fig. 21.

1856. *Pyrula rusticula* Basterot (partim) (Hoernes 38, p. 266, t. XXVII, fig. 8—10, cet. excl.).

1870. *Pyrula hoernesi* Stur (Beitr. z. Kenntnis d. stratigr. Verhältn. d. mar. Stufe d. Wiener Beckens, Jahrb. d. K. K. Geol. R.-Anst., Bd. 20, p. 306.).
1890. *Pyrula (Spirilla) hoernesi* Stur (R. Hoernes-Auinger 45, p. 244.).

Im Wiener Becken ist *Tudicla hoernesi* von Vöslau, Soos, Raussnitz bekannt. Nach R. Hoernes und Auinger sind im französischen Tertiär auch Exemplare, die hierher gehören. In Nógrádszakál kommen nur einige Bruchstücke vor.

Babylonia brugadina Grateloup.

1840. *Eburna brugadina* Grateloup (Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour, t. XLVI, fig. 11.).
1856. *Buccinum caronis* Brongniart (Hoernes 38, p. 139, t. XII, fig. 1—3.).
1882. *Buccinum (Eburna) brugadinum* Grateloup (R. Hoernes-Auinger 45, p. 116, t. XV, fig. 24—26.).
1882. *Eburna derivata* Bellardi (1, Bd. 3, p. 11 et p. 170.).
1904. *Latrunculus (Peridipsaccus) derivatus* Bellardi (an *P. brugadinus* Grateloup var.) (Sacco 1, Bd. 30, p. 61, t. XV, fig. 7—9.).
1925. *Latrunculus (Peridipsaccus) brugadinus* Grateloup (Kautsky 49, p. 114, t. VIII, fig. 17.).
1926. *Latrunculus (Peridipsaccus) eburnoides* Mathéron (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 78, p. 252, t. IV, fig. 69—71.).

Cossmann und Peyrot vereinigen den im Burdigalien vorkommenden *Latrunculus eburnoides* mit *Buccinum caronis* von Hoernes. Die Formen von R. Hoernes und Auinger werden nicht angeführt. Cossmann und Peyrot erwähnen auch *Latrunculus brugadinus,* welche Form nur im Tortonien vorkommt. Die Synonymik von dieser Art ist aber ganz anders. In Nógrádszakál wurde bloss ein Steinkern gefunden.

Ancilla (Baryspira) glandiformis Lamarck.

Tafel II, Fig. 14—17.

1810. *Ancillaria glandiformis* Lamarck (Ann. d. Mus., Bd. 16, p. 305.).
1856. *Ancillaria glandiformis* Lamarck (Hoernes 38, p. 57, t. VI, fig. 6—9 et 12—13, (fig. 10—11 excl.) et t. VII, fig. 2.).

1880. *Ancillaria glandiformis* Lamarck (R. Hoernes-Auinger 45, p. 55, t. VII, fig. 2. [fig. 1 excl.]).
1882. *Ancillaria glandiformis* Lamarck (Bellardi 1, Bd. 3, p. 225, t. XII, fig. 41.).
1911. *Ancilla glandiformis* Lamarck (Friedberg 19, p. 108, t. VI, fig. 1 et fig. in texto 30.).
1928. *Ancilla (Baryspira) glandiformis* Lamarck (Cossmann-Peyrot 6, Bd. 79, suppl., p. 187, t. XII, fig. 21—25.).

Bellardi unterscheidet zahlreiche Varietäten, die im Elveziano und Tortoniano vorkommen. In Frankreich ist die Art vom Burdigalien bis Tortonien bekannt. Hoernes erwähnt die Art von vielen Fundorten: Baden, Vöslau, Grinzing, Grund, Gainfahren, Enzesfeld, Steinabrunn, Nikolsburg (Muschelberg, Kienberg), Niederkreutzstätten, Pötzleinsdorf, Möllersdorf, Loibersdorf, Theben-Neudorf (Dévény-Ujfalu). Nach R. Hoernes und Auinger ist die Art hauptsächlich in den Tortonschichten häufig.

In Nógrádszakál ist *Ancilla (Baryspira) glandiformis* auch sehr häufig. Die Art weist hier ebenso eine weite Variation auf, wie in den übrigen Fundorten. In der Sammlung von Streda fand ich auch zwei jugendliche Exemplare.

Ancilla (Tortoliva) subcanalifera d'Orbigny.

Tafel II, Fig. 18—19.

1852. *Ancillaria subcanalifera* d'Orbigny (Prodr. III, 26ᵉ ét. no. 872.).
1856. *Ancillaria canalifera* Lamarck (Hoernes 38, p. 53, t. VI, fig. 3.).
1880. *Ancillaria (Ancilla) subcanalifera* d'Orbigny (R. Hoernes-Auinger 45, p. 55.).
1882. *Ancillarina suturalis* Bonelli (Bellardi 1, Bd. 3, p. 217.).
1904. *Oliva (Tortoliva) suturalis* Bonelli (Sacco 1, Bd. 30, p. 78.).
1925. *Ancilla (Tortoliva) suturalis* Bonelli (Kautsky 49, p. 136.).
1928. *Tortoliva subcanalifera* d'Orbigny (Cossmann-Peyrot 6, Suppl. Bd. 79, p. 190, t. VII, fig. 13—14.).

Aus dem Wiener Becken wird die Art von Gainfahren, Nikolsburg (Muschelberg), Pötzleinsdorf und Forchtenau (Fraknó) beschrieben. Bellardi führt sie aus dem Elveziano an. In Frankreich wird die Art aus dem Aquitanien, Burdigalien und Tortonien angeführt; nach einer Angabe von Kautsky kommt die Form auch im Helvétien

vor. Die Nógrádszakáler Exemplare, die im guten Erhaltungszustande in mehreren Stücken gesammelt wurden, sind etwas kleiner als die typischen Formen.

Voluta haueri Hoernes.

1856. *Voluta haueri* Hoernes (38, p. 94, t. IX, fig. 13.).
1880. *Voluta haueri* Hoernes (R. Hoernes-Auinger 45, p. 71, t. VIII, fig. 23.).

Aus dem Wiener Becken ist die Art nur von Gainfahren beschrieben. Nach Hoernes-Auinger kommt die Form auch in Bujtur vor. In der Sammlung von Streda befinden sich zwei schlechterhaltene Exemplare.

Volutilithes (Athleta) sp.

In der Sammlung von Streda war eine schlechterhaltene Schnecke ursprünglich als *V. ficulina* Lamarck bestimmt. Obwohl das Exemplar tatsächlich an diese Art erinnert, kann ich diese Form doch nicht als Repräsentantin dieser Art auffassen, weil der Erhaltungszustand keine spezifische Bestimmung zulässt.

Clavatula laevigata Eichwald.

1830. *Pleurotoma laevigata* Eichwald (Naturhist. Skizze von Lithauen, p. 225.).
1856. *Pleurotoma asperulata* Lamarck (partim) (Hoernes 38, t. XXXVII, fig. 2, [cet. excl.]).
1891. *Pleurotoma (Clavatula) susannae* R. Hoernes-Auinger (45, p. 347, t. XLV, fig. 7—8.).
1912. *Clavatula laevigata* Eichwald (Friedberg 19, p. 191, t. XII, fig. 3.).

Aus dem Wiener Becken wird die Art nur von Baden erwähnt, Friedberg führt sie von Korytnica und Bialogon auf. In Nógrádszakál kommen nur schlechterhaltene Formen vor.

Conus (Chelyconus) fuscocingulatus Bronn.

1848. *Conus fuscocingulatus* Bronn (Index Palaeontologicus, p. 330.).
1856. *Conus fuscocingulatus* Bronn (Hoernes 38, p. 21, t. I, fig. 4—5.).
1879. *Conus (Chelyconus) fuscocingulatus* Bronn (R. Hoernes-Auinger 45, p. 47, t. I, fig. 10—13.).

1911. *Conus fuscocingulatus* Bronn (Friedberg 19, p. 54, t. II, fig. 17—18.).

Aus dem Wiener Becken wird die Art von folgenden Fundorten angegeben: Vöslau, Gainfahren, Enzesfeld, Steinabrunn, Nikolsburg (Kienberg), Pötzleinsdorf, Baden, Möllersdorf.

Die Art ist sehr variabel. In Nógrádszakál ist sie viel häufiger, als die andere *Conus*-Art, *C. dujardini*. Einige Exemplare besitzen ein spitzigeres Gewinde, als die typischen Formen, sie konnten aber doch nicht abgetrennt werden, weil ihr Erhaltungszustand keine nähere Untersuchung zulässt.

Conus (Conospira) dujardini Deshayes.

1845. *Conus dujardini* Deshayes in Lamarck (Hist. nat. des anim. sans vert., Bd. 11, p. 158.).
1856. *Conus dujardini* Deshayes (Hoernes 38, p. 40, pars, t. V, fig. 3 et 5—7.).
1879. *Conus (Leptoconus) dujardini* Deshayes (R. Hoernes-Auinger 45, p. 35.).
1893. *Conospirus dujardini* Deshayes (Sacco 1, Bd. 13, p. 45.).
1911. *Conus dujardini* Deshayes (Friedberg 19, p. 47, t. II, fig. 11.).
1925. *Conus (Conospira) dujardini* Deshayes (Kautsky 49, p. 145.).

Im Wiener Becken ist die Art von folgenden Fundorten bekannt: Vöslau, Baden, Möllersdorf, Enzesfeld, Gainfahren, Pfaffstätten, Nikolsburg, Porzteich, Steinabrunn, Grund, Soos, Lissitz, Raussnitz, Jaromeric, Niederleis und Forchtenau (Fraknó). Nach den Angaben von Kautsky kommt die Art in Frankreich im Helvétien und Tortonien vor. Sacco erwähnt vom Typus selbst nur ein schlechterhaltenes Exemplar aus der Umgebung von Tortona. In Nógrádszakál sind mehrere Exemplare gefunden worden, die mit den Beschreibungen und Abbildungen vollständig übereinstimmen, ausser dass sie ein wenig kleiner sind.

Ringicula auriculata Ménard.

Tafel III, Fig. 39—40.

1811. *Ringicula auriculata* Ménard (Note sur un petit coquille de la Mediterranée, Ann. Mus., Bd. 17, p. 331.).
1856. *Ringicula buccinea* Deshayes (Hoernes 38, p. 86, t. IX, fig. 3—4.).

1880. *Ringicula buccinea* Deshayes (R. Hoernes-Auinger 45, p. 70.).
1892. *Ringicula auriculata* Ménard (Sacco 1, Bd. 12, p. 17.).
1928. *Ringicula auriculata* Ménard (Friedberg 19, p. 551, t. XXXI, fig. 8—11.).

Aus dem Wiener Becken ist diese Art fast von allen helvetischen und tortonischen Fundorten bekannt. Sacco unterscheidet auch eine Varietät (p. 20, t. I, fig. 7.), von welcher er selbst bemerkt, dass sie eigentlich auch zur Art eingereiht werden könnte.

In Nógrádszakál sind einige Exemplare gefunden worden.

Sabatia utricula Brocchi.

Tafel III, Fig. 43—44.

1814. *Bulla utricula* Brocchi (5, Bd. 2, p. 633, t. I, fig. 6.).
1856. *Bulla utricula* Brocchi (Hoernes 38, p. 618, t. L, fig. 2.).
1897. *Roxania utriculus* Brocchi (Sacco 1, Bd. 22, p. 45, t. III, fig. 127—129.).
1925. *Roxania utriculus* Brocchi (Kautsky 49, p. 200.).

Hoernes führt die Art nur von tortonischen Fundorten: Baden, Vöslau, Steinabrunn auf. In Italien ist die Art vom Tortoniano bis Astiano verbreitet. Nach den Angaben von Kautsky kommt die Art in Frankreich im Burdigalien, Helvétien und Tortonien vor.

Die Nógrádszakáler Formen stimmen mit denen des Wiener Beckens vollkommen überein.

Scaphander lignarius Linné.

Tafel II, Fig. 22.

1766. *Bulla lignaria* Linné (Syst. Nat., Ed. XII., p. 1184.).
1856. *Bulla lignaria* Linné (Hoernes 38, p. 616, t. L, fig. 1.).
1897. *Scaphander lignarius* Linné (Sacco 1, Bd. 22, p. 43, t. III, fig. 94—95.).
1928. *Scaphander lignarius* Linné (Friedberg 19, p. 546, t. XXXVI, fig. 3—4.).

Im Wiener Becken ist die Art ziemlich selten, sie kommt nur in Grund, Pötzleinsdorf, Niederkreutzstätten und Ritzing (Récény) vor. Sacco führt die Art nur aus dem Piacenziano und Astiano auf. Aus dem Tortoniano wird var. *targionia* Risso beschrieben, welche meiner Form tatsächlich sehr ähnlich ist. Das einzige Nógrádszakáler Exemplar ist bedeutend kleiner, als die typischen Formen der Art.

Elysia cfr. *semistriata* Férussac.

Tafel II, Fig. 25—26.

1822. *Tornatella semistriata* Férussac (Tabl. syst. anim. Moll., p. 108.).

1856. *Actaeon semistriatus* Férussac (Hoernes 38, p. 507, t. XLVI, fig. 22—23.).

1897. *Actaeon semistriatus* Férussac (Sacco 1, Bd. 22, p. 33, t. III, fig. 21—23.).

1925. *Actaeon semistriatus* Férussac (Kautsky 49, p. 201.).

1928. *Actaeon semistriatus* Férussac (Friedberg 19, p. 538, t. XXXV, fig. 10.).

Hoernes beschreibt diese Art nur aus Gainfahren, Vöslau und Baden. Nach Sacco kommt sie in Italien vom Elveziano bis Astiano vor. Kautsky erwähnt sie auch aus dem Aquitanien und Burdigalien Frankreichs. Die Abbildung von Friedberg zeigt eine verlängertere Form, als die typischen sind. Darauf macht er uns auch in der Beschreibung aufmerksam.

Von Nógrádszakál sind mir 3 Exemplare bekannt, die hauptsächlich mit den Abbildungen von Sacco gut übereinstimmen.

Vertebrata.

a) Pisces.

Otolithus sp.

Aus dem Bette des Bertece-Baches habe ich auch einen Otolithen gesammelt. Eine nähere Bestimmung gelang mir leider nicht.

DAS ALTER DER FAUNA.

Die Fauna wurde in einer tuffigen Bildung gesammelt, welche über dem von Noszky für Helvet gehaltenen Schlier lagert. Auf diesen tuffigen Bildungen lagern dann die verschiedenen Produkte der andesitischen Eruptionen. Die Zeit dieser Eruptionen wurde von den Geologen, in erster Linie von Noszky, ins Torton gestellt. Die fossilienführende Schicht repräsentiert also entweder das Helvet oder das Torton. Gaál schreibt über das Alter der Fauna (29, p. 309.) folgendes: „Der Biotit-Andesit-Tuff lagert im Hangenden der an der Grenze des unteren und oberen Mediterrans ausgebrochenen Brekzien und dazwischengelagerten Konglomerate und muss so in den oberen Horizont

des Obermediterrans gestellt werden. Dies wird auch durch seine Fauna bestätigt, die der von den Bildungen von Garáb und den heterosteginenführenden Schichten von Pötzleinsdorf verwandt ist.“ In diesen paar Zeilen gibt G a á l eigentlich das Alter der Fauna schon genau an.

S t r a u s z schreibt der Fauna aus dem Bette des Bertece-Baches auch ein tortonisches Alter zu (94, p. 73.).

Die auf Grund meiner paläontologischen Untersuchungen zusammengestellte Tabelle bekräftigt auch diese Auffassung.

Mit dem Alter der Nógrádszakáler Fauna habe ich mich in einem anderen Aufsatz ausführlicher beschäftigt. (Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Anzeiger der Ungarischen Akademie der Wissenschaften, Bd. 53, p. 719—733 und Centralblatt für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie, Jahrg. 1935. Abt. B. No. 12, p. 494—501.)

Wenn wir die einzelnen Lamellibranchiaten- und Gastropoden-Arten der Fauna betrachten, so können wir feststellen, dass von den 66 Muschelarten 11 im Wiener Becken nur in Tortonschichten vorkommen. Ebenso weisen auch die *Dentalien* auf das Torton hin. Unter den 31 Schneckenformen kommen 8 Arten im Wiener Becken nur im Torton vor.

FAUNAANALYSE.

Wenn wir die Häufigkeit der einzelnen Faunaelemente betrachten, so finden wir mehrere Arten, die durch ihre Häufigkeit der Fauna ein charakteristisches Gepräge verleihen.

So tritt z. B. *Heterostegina costata* d ' O r b. stellenweise in einer Unmasse auf. Die andere Art dieser Gattung, *Heterostegina simplex* d ' O r b i g n y, ist nicht halbwegs so häufig, wie die erstere, trotzdem ist sie noch als eine häufige Form der Fauna zu betrachten.

Unter den Korallen, Echinodermen, Bryozoen und Brachiopoden findet sich keine häufigere Form.

In der Gruppe der Muscheln aber treten schon zahlreiche Arten auf, die für unsere Fauna charakteristisch sind.

Unter den Taxodonten sind besonders die verschiedenen *Leda*-Arten häufig, hauptsächlich *Leda (Lembulus) fragilis* C h e m n i t z. Die Gattung *Arca* ist schon mit wenigeren Exemplaren vertreten. Ebenso häufig ist auch *Gylcymeris (Gylcymeris) deshayesi* M a y e r. Mit ziemlich vielen Exemplaren ist auch *Limopsis (Pectunculina) anomala* E i c h w a l d vertreten.

Was nun den Erhaltungszustand betrifft, ist von den bis jetzt erwähnten Arten *Glycymeris deshayesi* diejenige, die am besten erhalten

vorkommt. Das Herauspräparieren der *Leda*-Arten ist schwierig. Sie sind sehr zerbrechlich. In gut erhaltenen Formen treten die *Limopsis*-Arten auf. Die Exemplare von *Arca* sind meist nicht so gut erhalten. Bei denen konnte man die ganze Schale nur bei einigen Exemplaren ganz herauspräparieren.

Unter den Anisomyarien kommt *Amussium cristatum* Bronn var. *badensis* Fontannes am häufigsten vor. Sie ist mit tadellos erhaltenen Exemplaren vertreten. Die von Gaál beschriebene var. *mediterranea* kommt in meinem Material überhaupt nicht vor. *Pecten cristatus* var. *badensis* ist durch den guten Erhaltungszustand und die Häufigkeit eine der charakteristischesten Formen der Nógrádszakáler Fauna.

Ostrea digitalina Dubois var. *minor* erscheint ebenfalls als eine charakteristische Form meiner Fauna. Sie ist ziemlich variabel. Die Erhaltung ist auch bei dieser Art tadellos.

Unter den Eulamellibranchiaten ist *Astarte triangularis* Montagu eine häufige Form, deren Exemplare alle gut erhalten gefunden werden. Die neuen Varietäten var. *substriata* und var. *integra* sind bedeutend seltener.

Die häufigste Art der ganzen Muschelfauna ist *Cardita (Cyclocardia) scalaris* Sowerby, welche auch im Wiener Becken sehr häufig ist. Die Erhaltung dieser Exemplare ist sehr gut; fast alle Stücke sind unverletzt.

Unter den Lucinen sind auch einige Arten, die durch ihren guten Erhaltungszustand, sowie die Häufigkeit als charakteristische Formen der Fauna zu betrachten sind. So ist z. B. *Myrtea spinifera* Montagu und *Divaricella ornata* Agassiz ziemlich häufig. Durch guterhaltene Exemplare ist *Loripes dentatus* und n. var. *hoernesi* vertreten. Viel schlimmer ist der Erhaltungszustand von *Lucina fragilis* Philippi, welche Art auch in einigen Exemplaren vorkommt.

Sehr charakteristische und häufige Formen sind in der Fauna die Veneriden. Leider ist die Erhaltung von diesen sehr schlecht. Die kleineren Formen, wie *Gouldia minima* Montagu, *Chione plicata* Gmelin, kommen noch in guterhaltenen Exemplaren vor, die grösseren aber sind fast alle sehr schlecht erhalten, zerbrochen und verletzt. Doppelschalen sind auch keine Seltenheit, doch ihre Präparation ist äusserst schwierig. Trotzdem sind die Veneriden durch die grosse Exemplarenzahl wichtige und charakteristische Formen des Nógrádszakáler Tortons.

Sehr häufig ist auch *Aloidis (Varicorbula) gibba* Olivi. Diese Art gehört auch zu den gewöhnlichsten Formen der Fauna. Sie kommt in

zahlreichen Exemplaren vor, die fast alle tadellos erhalten sind. *Aloidis (Varicorbula) gibba* var. *curta* Locard ist viel seltener. Ebenfalls seltener ist auch *Aloidis revoluta* Brocchi, welche Art auch in guterhaltenen Exemplaren vorkommt.

In der Gesamtfauna ist zweifelsohne *Dentalium (Ditrypa) incurvum* am häufigsten. Vollständige Exemplare sind leider nicht gefunden worden.

Unter den Schnecken ist *Neritina picta* Férussac als häufige und meistens mit guterhaltenen Exemplaren charakterisierte Form zu erwähnen.

Die häufigsten unter den Schnecken sind jedoch die Turritellen, hauptsächlich *Turritella (Archimediella) archimedis* Brongniart. Vollständige Exemplare sind leider von dieser Art keine vorhanden.

Ziemlich häufig sind auch die *Natica*-Arten, deren Erhaltungszustand aber so schlecht ist, dass oft auch die genaue Bestimmung nur mit grossen Schwierigkeiten vollbracht werden kann.

Dieselben Verhältnisse weisen auch die *Pirula*-Arten auf, die auch ziemlich häufig sind, aber nur in schlechterhaltenen Stücken vorkommen.

Ancilla (Baryspira) glandiformis Lamarck ist viel häufiger; sie kommt fast in so vielen Exemplaren vor, wie *Turritella (Archimediella) archimedis*. Unverletzte Stücke sind aber auch nicht bekannt.

Eine auffalende Tatsache ist das fast völlige Fehlen der *Pleurotomiden*. Ich konnte nur zwei Arten konstatieren (Strausz erwähnt auch eine dritte), die aber sehr selten und zerbrochen sind.

Neben den *Pleurotomen* fehlen auch die *Cerithien*. Es sind nur einige Bruchstücke vorhanden, die aber nicht einmal eine spezifische Bestimmung zugelassen haben.

Der Erhaltungszustand der *Coniden* ist auch ziemlich schlecht. Von den zwei hier vorkommenden Formen ist *Conus (Chelyconus) fuscocingulatus* häufiger als *Conus (Conospira) dujardini*.

Das charakteristische Gepräge der Nógrádszakáler Fauna besteht also neben der Häufigkeit der aufgezählten Arten im Fehlen von *Pleurotomen* und *Cerithien*, welche in den anderen Mediterranfaunen eine so grosse und wichtige Rolle spielen.

Eine andere charakteristische Erscheinung ist die Tatsache, dass in der Nógrádszakáler Fauna, gegenüber vielen anderen mediterranen Faunen, die Lamellibranchiaten in einer überwiegenden Zahl vorkommen, während die Schnecken viel seltener sind. Die Muscheln übertreffen die Schnecken sowohl aus dem Gesichtspunkte der Häufigkeit, als auch aus dem des Erhaltungszustandes. Die meisten Gastropoden-Arten sind ausser

den Gattungen *Neritina*, *Ancilla*, *Turritella*, *Pirula* und *Conus* bloss mit 1—2 Exemplaren vertreten. Die Mehrzahl der Lameilibranchiaten kommt in einer viel grösseren Individuenzahl vor.

Ein anderes ausserordentlich interessantes Merkmal der Fauna ist der Zwergwuchs der Formen. In einer Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft hat vor mehreren Jahren Strausz über zwei Mediterranfaunen aus Ungarn berichtet, welche auch durch ihre Zwergformen ausgezeichnet werden. Diese Faunen von Sámsonháza und Mecsekpölöske wurden leider nicht publiziert (92). Eine dritte Zwergfauna beschrieb dann Kutassy (58) aus der Umgebung von Királd, von Bóta (Komitat Borsod). Diese Fauna zählt fast 200 Arten. Über den Zwergwuchs der Sámsonházaer Fauna erklärte Noszky (70), dass dieser durch Mangel an Nahrung verursacht worden sein dürfte. Kutassy beschäftigte sich dann ausführlicher mit den Entstehungsbedingungen der Zwergfaunen (58, p. 264—267 und 59). Kutassy nimmt Noszky's Meinung nicht an und führt die Ausbildung und Entstehung der Zwergfaunen auf andere Faktoren zurück. So beruft er sich auf eine Beobachtung von Fuchs, der beschreibt, dass in den dichten Algenwäldern des Hafens von Messina nur kleine Mollusken vorhanden sind, die aber in sehr grosser Zahl vorkommen (22). Fuchs vergleicht diese Verhältnisse mit den miozänen Verhältnissen von Steinabrunn und führt die Entstehung der Zwergfauna von Steinabrunn auf dieselbe Ursache zurück. Kutassy hält dies auch für wahrscheinlich und glaubt die Entstehung der Bótaer Zwergfauna auch mit diesen Algendickichten erklären zu können. Er erwähnt aber auch die Tatsache, dass in den vulkanischen Tuffen meist solche Faunen vorkommen (z. B. Pachycardientuffe der Seiser Alpen), deren Formen kleiner als die typischen, normalen sind.

Da die Nógrádszakáler Fauna auch in tuffigen Bildungen gefunden worden ist, glaube ich, dass diese Annahme von Kutassy völlig berechtigt sei. Was die Grösse betrifft, stehen die Nógrádszakáler Formen den Steinabrunner Exemplaren am nächsten. So müssten wir eigentlich auch hier das Vorhandensein von Algendickichten annehmen. Dagegen besteht aber ein grosser Unterschied zwischen den zwei Faunen in den verschiedenen Faunaelementen. Während in Steinabrunn die auch sonst kleinen Formen, wie *Rissoa*, *Rissoina*, *Hydrobia* u. s. w. die grösste Rolle spielen (Meznerics: Die Minutien der tortonischen Ablagerungen von Steinabrunn. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, Bd. 46, p. 319—359, Wien 1933), sind diese Formen in unserer Fauna ganz unbekannt. So muss ich Kutassy's Annahme für richtig

halten, dass der an vulkanischen Produkten reiche Biotop eine grosse Rolle in der Entstehung der Zwergfaunen spielt.

Solange aber die Forschungen über diese Verhältnisse in den heutigen Meeren nicht weitere und ausführlichere Angaben liefern werden, sind wir nicht imstande, die Entstehung der Zwergfaunen genauer zu erklären. Man kann annehmen, dass das Wachstum auch bei den Evertebraten mit der Funktion der Hormone in engem Zusammenhange steht. So ist es leicht möglich, dass die ins Wasser gefallenen vulkanischen Produkte solche chemische oder physische Veränderungen verursachen, welche dann auch die Tätigkeit der Hormone beeinflussen. Allerdings ist es von ausserordentlichem Interesse, dass die Nógrádszakáler Fauna im ungarischen Becken, wo gerade im Obermediterran heftige vulkanische Eruptionen vor sich gingen, bereits die vierte obermediterrane Zwergfauna darstellt.

Eine andere interessante Frage wäre, wie die von Wilser studierten Lichtreaktionen auf unsere Fauna wirkten. Diesbezüglich stehen uns aber vorläufig so wenige Daten zur Verfügung, dass ich diese Frage in vorliegender Arbeit nicht berühren konnte.

Über die geographische Verbreitung unserer Arten lässt sich folgendes sagen.

Die Mehrzahl unserer Formen weist eine ziemlich grosse geographische Verbreitung auf, indem zahlreiche Formen aus dem Einschnitte des Bertece-Baches bekannt sind, die nicht nur mit den Arten des Wiener Beckens, sondern auch mit denen aus Italien und West-Frankreich übereinstimmen. Ausserdem sind noch mehrere Arten bekannt, die im norddeutschen und polnischen Torton eine Rolle spielen. Andererseits fällt auch die Tatsache auf, dass ausser den neuen Formen mehrere Arten der Nógrádszakáler Fauna nur auf das Wiener und Ungarische Becken beschränkt sind. So sind z. B. *Astarte triangularis* Montagu, *Crassatella moravica* Hoernes, *Chione (Clausinella) plicata* Lamarck var. *rotundior* Kautsky, *Pirula (Tudicla) hoernesi* Stur, *Voluta haueri* Hoernes, *Clavatula laevigata* Eichwald, *Conus fuscocingulatus* Bronn nur aus dem Mediterran des Wiener Beckens und Ungarns bekannt.

In unserer Fauna kommen auch solche Formen vor, die aus dem Wiener Becken nicht bekannt sind. So wurde z. B. *Phacoides orbicularis* Deshayes bis jetzt nur aus Frankreich und Italien beschrieben. *Solenocurtus (Azor) antiquatus* Pulteney mut. *miocaenica* Cossmann-Peyrot war nur aus Frankreich bekannt. *Aloidis (Varicorbula) gibba* Olivi var. *curta* Locard kam bis jetzt in Frankreich,

Italien und Ungarn vor. *Aporrhais pes pelecani* Linné var. *dertominor* Sacco war aus Frankreich und Italien bekannt.

Eine andere Gruppe bilden wieder die Formen, die ausser Ungarn nur im Wiener Becken und Italien vorkommen und aus Frankreich noch nicht beschrieben wurden. Solche Arten sind: *Yoldia nitida* Brocchi, *Perna soldanii* Deshayes, *Pinna tetragona* Brocchi, *Pecten revolutus* Michelotti, *Cardita (Cyclocardia) scalaris* Sowerby, *Thyasira transversa* Bronn, *Chione (Clausinella) scalaris* Bronn, *Tellina compressa* Brocchi, *Panopea ménardi* Deshayes, *Teredo norvegica* Spengler (auch in Nord-Europa), *Dentalium (Antalis) vitreum* Schröter, *Dentalium (Ditrypa) incurvum* Renier, *Pirula geometra* Bronn, *Ringicula auriculata* Ménard und *Scaphander lignarius* Linné.

In meiner Arbeit über das Alter der Fauna wies ich bereits darauf hin, dass es Formen gibt, die in Frankreich schon im Helvétien auftreten, während sie in Italien und noch mehr im Wiener Becken erst im Laufe des Tortons erscheinen. Der Austausch der Faunen der einzelnen Stufen ging im Ungarischen Becken vor sich. Ein Teil der französischen und italienischen Formen gelangte über Ungarn ins Wiener Becken und nach Polen. Die Faunelemente des österreichischen und polnischen Mediterrans wanderten ebenfalls durch Ungarn nach Italien und weiter nach Frankreich. Aus diesen Tatsachen ist zu ersehen, welche wichtige Rolle das Ungarische Becken infolge seiner zentralen Lage im Austausch und in der Verbreitung der Faunen im Laufe des Mediterrans gespielt hat. Die diesbezügliche Bedeutung Ungarns wurde bereits von Fuchs in 1877 festgestellt (25, p. 655), als er bemerkt, dass das Problem des mitteleuropäischen Mediterrans durch die Erforschung des ungarischen und steirischen Mediterrans gelöst werden kann.

Diese Auffassung findet in den paläogeographischen Verhältnissen ihre Begründung.

Die paläogeographischen Verhältnisse wurden neulich von Kautsky geschildert (49, p. 219). Seine diesbezügliche Auffassung stimmt mit der von Fuchs nicht überein. Nach Kautsky's Meinung bestand im Laufe des Helvets zwischen dem Wiener Becken und dem Mittelmeer am Nordrande der Alpen keine Verbindung. Diese Meeresteile waren nur durch einen fernen östlichen Meeresarm miteinander verbunden.

Diese Auffassung wird durch das Studium der ungarischen Tortonfaunen völlig bekräftigt. Es sind Formen in unserem Torton, welche in Nord-Deutschland, Holland und Frankreich bereits im Helvétien auf-

treten. Sie kommen in Italien im Elveziano nur teilweise vor, der Grossteil von ihnen wird in Italien erst im Laufe des Tortoniano bekannt. Von hier wandern sie über den früher erwähnten östlichen Meeresarm weiter und im Torton erreichen sie Ungarn und von hier sowohl das Wiener, als auch das polnische Becken. Die Formen des Wiener Beckens, Polens und Ungarns wandern über denselben Weg zuerst nach Italien und von hier weiter nach Frankreich. Kautsky nimmt zwar an, dass im Helvet noch eine Meeresverbindung zwischen dem Wiener Becken und Nord-Deutschland existiert habe, weil sonst einige interessante gemeinsame Züge des Wiener Beckens und der Hemmoorer Fauna nicht erklärt werden könnten, er fügt aber gleich selbst hinzu, dass für diese Annahme vorläufig keine stratigraphischen Beweise geliefert werden können. Diese helvetische Verbindung existierte nach seiner Meinung im Burdigal noch nicht und hat am Ende des Helvets aufgehört, sodass vom Torton an wieder keine unmittelbare Verbindung mehr vorhanden war.

Während die Verhältnisse und die Zusammenhänge zwischen den mitteleuropäischen, hauptsächlich ungarländischen und den norddeutschen. Oligozänablagerungen nach den Untersuchungen von Oppenheim (75, p. 396—408) bereits ziemlich klar gemacht wurden, sind die paläogeographischen Verhältnisse des Miozäns wegen Mangel an ausführlicheren Daten noch halbwegs nicht so klar zusammengefasst. Ich glaube, dass dieser Umstand seinen Grund darin findet, dass auch die stratigraphischen Verhältnisse nicht überall so genau aufgeklärt, sogar auch die helvetischen und tortonischen Bildungen nicht immer voneinader getrennt werden konnten.

FAZIESVERHÄLTNISSE.

Mit den Faziesverhältnissen der Fauna von Nógrádszakál hat sich Strausz bereits des öfteren beschäftigt (94, und 98.). Nach seiner Feststellung weist die Tortonfauna von Nógrádszakál auf die tiefste Zone der neritischen Region hin. Das Vorkommen von *Dentalium incurvum* Renier und *Heterostegina costata* d'Orbigny ist in dieser Zone nach seiner Meinung fremdartig. Dagegen aber sind gerade diese Arten die häufigsten Formen der Fauna. Wenn wir jetzt einen tabellarischen Ausweis von Strausz betrachten (90, p. 149—150), so ersehen wir, dass *Perna soldanii* Deshayes haupsächlich die litorale Region charakterisiert; die Art kommt aber sowohl in der Lithothamnienzone, als auch in der Zone der sog. Szent-László-Schichten vor. *Panopea ménardi* ist für die Lithothamnienzone charakteristisch. *Glycymeris deshayesi*

Mayer kommt ausser der Lithothamnienzone auch in der Zone der Szent-László-Schichten und der oberen Tegel vor. *Pecten seniensis* Lamarck (bei Strausz *P. scabrellus)* weist eine grosse bathymetrische Verbreitung auf. Er kommt in der Zone der Lithothamnien, der Szent-László-Schichten und der oberen Tegel vor. *Teredo norvegica* Spengler ist aus der Zone der Szent-László-Schichten bekannt. *Nucula nucleus* Linné kommt ausser der Zone der Szent-László-Schichten auch in der Zone der oberen Tegel vor. *Arca diluvii* Lamarck wurde ausser diesen zwei Zonen auch in der Lithothamnien-Zone gefunden. *Limopsis anomala* Eichwald charakterisiert nach Strausz die Zone der oberen Tegel. *Chione (Ventricoloidea) multilamella* Lamarck charakterisiert dieselbe Zone, ist aber auch aus der Lithothamnienzone bekannt. *Pecten revolutus* Michelotti ist in der ganzen neritischen Region verbreitet. Für die Zone der oberen Tegel sind charakteristisch: *Leda (Lembulus) fragilis* Chemnitz, *Aloidis (Varicorbula) gibba* Olivi und *Amussium cristatum* Bronn var. *badensis* Fontannes, von denen *Aloidis (Varicorbula) gibba* Olivi auch in der Zone der Szent-László-Schichten vorkommt.

In derselben Arbeit erwähnt Strausz *Lutraria oblonga* Chemnitz aus der Litoralen Region.

Von den Gastropoden der Nógrádszakáler Fauna finden wir in der erwähnten Tabelle von Strausz auch mehrere Arten. Darunter kommt *Pirula condita* Brongniart ausser der Lithothamnienzone auch in der Zone der oberen Tegel vor. *Babylonia brugadina* Grateloup (bei Strausz *Buccinum brugadinum)* charakterisiert die Szent-László-Schichten. Dasselbe betrifft auch *Conus fuscocingulatus* und *C. dujardini,* von denen die erstere Form auch in der Lithothamnienzone vorkommt. *Ancilla (Baryspira) glandiformis* Lamarck kommt ausser der Lithothamnienzone auch in der Zone der Szent-László-Schichten und der oberen Tegel vor. Dieselbe bathymetrische Verbreitung weist auch *Turritella turris* Basterot auf. *Ringicula auriculata* Ménard (bei Strausz *R. buccinea* Deshayes), *Murex partschi* Hoernes, *Chenopus pes pelecani* Linné und *Natica helicina* Bronn sind für den tiefsten Horizont der neritischen Region charakteristisch, von denen aber *Ringicula auriculata* und *Chenopus pes pelecani* auch in der Zone der Szent-László-Schichten vorkommen.

Nach den Angaben dieser Tabelle gehört also unsere Fauna in den tiefsten Horizont der neritischen Region.

In einer anderen Arbeit (98) gibt Strausz mehrere Tabellen an. Hier beschäftigt er sich wieder mit der Nógrádszakáler Fauna und

bemerkt wiederum, dass diese Fauna den tiefsten Horizont der neritischen Region repräsentiert. Von seinen Tabellen ist die Zusammenfassung der Fauna des Mecsekgebirges die grösste. Nach Angaben dieser Tabelle sind die bathymetrischen Verhältnisse der Formen der Nógrádszakáler Fauna die folgenden:

Heterostegina costata n2, *H. simplex* n2, *Nucula nucleus* n1, *Leda fragilis* n3, b2, *Arca diluvii* n1, n2, n3, b1, b2, *Glycymeris deshayesi* n1, n2, *Astarte triangularis* n1, *Loripes dentatus* n2, n3, *Myrtea spinifera* n2, n3, b2, *Cardium hians* n1, *Cardium multicostatum* n1, *Chione (Clausinella) scalaris* n1, *Chione (Ventricoloidea) multilamella* n1, n2, n3, b2, *Meretrix islandicoides* n1, n3, b2, *Tellina planata* n1, *Tellina donacina* n1, *Tellina (Oudardia) compressa* n1, *Solenocurtus candidus* n1, *Lutraria oblonga* n1, *Aloidis (Varicorbula) gibba* n1, n2, n3, b1, b2, var. *curta* n3, b1, *Aloidis revoluta* n2, *Panopea ménardi* n1, *Teredo norvegica* n1, *Pecten revolutus* n1, *Amussium cristatum* var. *badensis* n2, n3, b1, b2, *Ostrea digitalina* n1, n2, n3, *Astraea (Bolma) meynardi* n1, *Neritina picta* n2, n3, *Natica millepunctata* n1, n2, n3, *Natica (Neverita) josephinia* n2, n3, *Natica (Lunatia) helicina* n2, n3, b1, b2, *Turritella turris* n1, n2, n3, b2, *Turritella (Archimediella) archimedis* n1, n2, n3, *Aporrhais pes pelecani* n2, n3, b1, b2, *Semicassis miolaevigata* b2, *Pirula geometra* b2, *Ancilla glandiformis* n1, *Conus dujardini* n2, n3, *Ringicula auriculata* b2, *Sabatia utricula* n2.

Strausz bezeichnet die neritische Region mit n, und die bathyale mit b; 1, 2, 3 bedeuten die weniger tiefe, die tiefere und die tiefste Zone der betreffenden Region.

Wenn wir nun diese zwei Tabellen vergleichen, so ergibt sich, dass auf Grund der Verhältnisse im Cserhát die Nógrádszakáler Fauna tatsächlich den tiefsten Horizont der neritischen Region repräsentieren würde. Wenn wir aber die Verhältnisse im Mecsek-Gebirge in Betracht nehmen, so entspricht vielleicht ein etwas höherer Horizont unserer Fauna.

Sehr ausführlich wurden die faziologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Sámsonháza, Tótmarokháza, Szupatak, Mátraverebély und dem Zagyva- und Kis-Zagyva-Tale von Strausz behandelt (95). In dieser Arbeit werden die Unterschiede zwischen den einzelnen Zonen sehr genau erklärt, womit er einen guten Grund zum Vergleich liefert.

Wenn wir die Häufigkeit der einzelnen Arten betrachten, so ersehen wird, dass die auf seichteres Meer hinweisenden Formen, wie *Panopea ménardi*, *Perna soldanii*, *Lutraria oblonga*, tatsächlich nur mit wenigeren Exemplaren vertreten sind, als die Formen des tieferen

Meeres. Andererseits ist bemerkenswert, dass *Dentalium incurvum* und die *Heterosteginen* in sehr grosser Anzahl vorkommen. Strausz erklärt die Anwesenheit dieser Formen, die auch auf ein seichteres Meer hinweisen, mit der Oszillation der Meerestiefe.

Wenn wir eine Zusammenstellung der rezenten Formen in Betracht ziehen (108, II. Teil), so sehen wir auch die auf eine weniger tiefe Zone hinweisenden Formen hervortreten, obwohl nach der Zusammenstellung von Walther die Verbreitung der Nógrádszakáler Formen von der neritischen bis zu der bathyalen Region wäre. Nach diesen Angaben kommt z. B. *Nucula nucleus* zwischen 3 und 2157 m Tiefe vor, die meisten *Leda*-Arten leben um 300 m, *Limopsis subauriculata* 18—218 m, *Myrtea spinifera* 18—182 m, *Gouldia minima* 7—374 m, *Aporrhais pes pelecani* 9—771 m, *Ringicula auriculata* 7—109 m u. s. w. Die Daten über die rezenten Formen geben also nur einen durchschnittlichen Wert bei der Bestimmung der geologischen Fazies. Auch die Tabellen von Strausz beweisen, dass die Frage der bathymetrischen Verhältnisse bloss auf Grund der Fossilien nicht befriedigend gelöst werden kann. Die Grenze der einzelnen Zonen innerhalb der Regionen kann so nicht entschieden werden. Die genaue Bestimmung nur auf Grund der Fossilien gelingt uns nicht einmal im Mediterran.

So glaube ich, dass ich die Feststellung von Strausz über die faziologischen Verhältnisse der Nógrádszakáler Fauna annehmen muss, obwohl die rein numerischen Daten und der Vergleich mit den Angaben seiner Arbeit über den östlichen Teil des Cserhátgebirges eventuell auch die Vermutung berechtigten, dass die Fauna nicht den tiefsten Horizont der neritischen Region repräsentiere. Neben den erwähnten Formen, *Dentalium incurvum* und den *Heterosteginen* kommt auch *Amussium cristatum* var. *badensis* in grosser Anzahl vor, eine Form die zweifelsohne auf eine tiefere Zone hinweist. Die *Leda*-Arten und *Aloidis (Varicorbula) gibba* var. *curta* scheinen ebenfalls die Annahme von Strausz zu bestätigen, dass die Fauna die tiefste Zone der neritischen Region vertritt. Ich glaube aber noch einmal betonen zu müssen, dass nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse rein auf Grund der Fossilien keine genauen Folgerungen über die bathymetrische Verhältnisse gezogen werden können. Das scheint mir aber auch nicht so sehr wichtig zu sein; es genügt, wenn wir innerhalb der Regionen die einzelnen Zonen nur annähernd feststellen können. Und daführ liefern uns neben den paläontologischen Daten auch die anderen Faktoren ziemlich gute Anhaltspunkte, sodass eine genauere Einteilung letzten Endes doch meistens sich durchführen lässt.

A NÓGRÁDSZAKÁLI KÖVÜLETEK ELTERJEDÉSI VISZONYAI.
DIE VERBREITUNG DER VERSTEINERUNGEN VON NÓGRÁDSZAKÁL.

Sorszám Fortlauf. Num.	Faj neve — Name der Art	Bécsi medence Wiener Becken			Olaszország Italien				Franciaország Frankreich			Magyarország — Ungarn									Megjegyzés Bemerkung
		Burdigal Burdigalien	Helvet Helvécien	Torton Tortonien	Elveziano	Tortoniano	Piacenziano	Astiano	Burdigalien	Helvétien	Tortonien	Budapest Rákos	Tétény	Kostej	Lapugy	Bujtur	Letkés	Kemence	Királd	Mecsek	
	Anthozoa.																				
1	*Acanthocyathus vindobonensis* Reuss		+	+										+							
2.	*Ceratotrochus duodecimcostatus* Goldfuss			+	+	+	+	+						+							
3.	*Conotrochus typus* Seguenza			+	+	+	+	+													
4.	*Flabellum cuneatum* Goldfuss			+	+	+	+	+	+												
	Echinodermata.																				
5.	*Echinoidea* sp.																				
	Vermes.																				
6.	*Serpula* sp.																				
	Molluscoidea.																				
7.	*Bryozoa* sp.																				
8.	*Lunulites* sp.																				**
9.	*Terebratula rovasendiana* Seguenza				+																
10.	*Terebratula* sp.																				
	Mollusca. *a)* **Lamellibranchiata.** 1. Taxodonta.																				
11.	*Nucula nucleus* Linné		+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+			+	+	
12.	*Leda nógrádensis* n. sp.																				
13.	*Leda (Lembulus) fragilis* Chemnitz		+	+	+		+	+		+	+			+	+	+			+	+	
14.	*Leda (Lembulus) fragilis* Chemnitz n. var. *gracilis*																				
15.	*Yoldia pellucida* Philippi		+	+	+	+	+			+	+										*
16.	*Yoldia nitida* Brocchi		+	+	+	+	+	+						+	+	+					
17.	*Arca diluvii* Lamarck		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	
18.	*Bathyarca polyfasciata* Sismonda		+	+	+					+				+							
19.	*Glycymeris (Glycymeris) deshayesi* Mayer		+	+	+	+	+		+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	
20.	*Limopsis (Pectunculina) anomala* Eichwald		+	+	+		+	+		+	+			+	+	+			var.		
21.	*Taxodonta* sp.																				

* Anyagomban nem fordul elő, csak Gaál említi.
** Anyagomban nem fordul elő, csak Strausz említi.

* In meinem Material kommt die Art nicht vor, sie wird nur von Gaál erwähnt.
** In meinem Material kommt die Art nicht vor, sie wird nur von Strausz erwähnt.

Folyószám Fortlauf. Num.	Faj neve — Name der Art	Bécsi medence Wiener Becken			Olaszország Italien				Franciaország Frankreich			Magyarország — Ungarn									Megjegyzés Bemerkung
		Burdigal Burdigalien	Helvet Helvécien	Torton Tortonien	Elveziano	Torto-niano	Piacen-ziano	Astiano	Burdiga-lien	Helvétien	Tortonien	Budapest-Rákos	Tétény	Kostej	Lapugy	Bujtur	Letkés	Kemence	Király	Mecsek	
	2. Anisomyaria.																				
22	*Pedalion soldanii* Deshayes	+	+	+	+	+	+	+				+			+			+			
23	*Pedalion* sp.																				
24	*Pinna tetragona* Brocchi		+	+			+	+				+	+			+		+			
25	*Amussium cristatum* Bronn var. *badensis* Fontannes		+	+	+	+	+	+			+			+	+		+	+		+	
26	*Amussium cristatum* Bronn var. *mediterranea* Gaál																				*, **
27	*Pecten (Chlamys) seniensis* Lamarck	+	+	+	+	+			+	+			+		?					+	
28	*Pecten (Oopecten) latissimus* Brocchi v. *austriaca* Kautsky		+	+	+	+				+								+			
29	*Pecten revolutus* Michelotti			+	+															+	
30	*Pecten* sp.																				
31	*Lima (Limatula) subauriculata* Montagu		+	+	+	+	+	+		+	+										
32	*Lima (Limea) strigilata* Brocchi		+	+	+	+	+	+		+*											* Fide Kautsky
33	*Ostrea digitalina* Dubois		+	+					+	+		+	+		+	+		+		+	
34	*Ostrea digitalina* Dubois n. var. *minor*																				
	3. Eulamellibranchiata.																				
35	*Astarte triangularis* Montagu			+											+	+				+	
36	*Astarte triangularis* Montagu n. var. *substriata*																				
37	*Astarte triangularis* Montagu n. var. *integra*																				
38	*Crassatella (Crassinella) moravica* Hoernes		+	+											+						
39	*Cardita (Cyclocardia) scalaris* Sowerby		+	+	+	+	+					+			+		+	+			
40	*Phacoides (Cardiolucina) agassizi* Michelotti		+	+	+	+				+	+				+				+		
41	*Phacoides orbicularis* Deshayes				+	+	+	+		+	+								+		
42	*Miltha bellardiana* Mayer		+	+	+	+	+	+			+		+								
43	*Myrtea spinifera* Montagu		+	+	+	+	+	+		+	+		+		+	+				+	
44	*Divaricella ornata* Agassiz	+	+	+	+				+	+		+	+		+	+		var.			
45	*Loripes dentatus* Defrance		+	+	+	+	+	+	+				+		+	+			+	+	
46	*Loripes dentatus* Defrance n. var. *hoernesi*																				
47	*Thyasira transversa* Bronn			+	+	+	+	+			?		+						+		
48	*Lucina fragilis* Philippi			+	+	+	+	+	+*	+*	+				+**						* Fide Kautsky
49	*Lucina* sp. ex aff. *mojsvári* R. Hörnes		?																		**Fide Hoernes
50	*Lucina* sp.																				
51	*Laevicardium fragile* Brocchi		+	+	+	+	+				+	+	+		+	+					
52	*Laevicardium (Trachycardium) multicostatum* Brocchi	+	+	+		+	+	+		+		+	+		+	+			+	+	
53	*Cardium hians* Brocchi var. *danubiana* Mayer	+	+	+	+					+		+	+			+				+	
54	*Cardium* sp.																				

* Anyagomban nem fordul elő, csak Gaál említi.
** Anyagomban nem fordul elő, csak Strausz említi.

* In meinem Material kommt die Art nicht vor, sie wird nur von Gaál erwähnt.
** In meinem Material kommt die Art nicht vor, sie wird nur von Strausz erwähnt.

Folyószám Fortlauf. Num.	Faj neve — Name der Art	Bécsi medence Wiener Becken			Olaszország Italien				Franciaország Frankreich			Magyarország — Ungarn									Megjegyzés Bemerkung
		Burdigal Burdigalien	Helvet Helvécien	Torton Tortonien	Elveziano	Tortoniano	Piacenziano	Astiano	Burdigalien	Helvétien	Tortonien	Budapest-Rákos	Tétény	Kostej	Lapugy	Bujtur	Letkés	Kemence	Királd	Mecsek	
55	*Gouldia minima* Montagu		+	+	+	+	+	+		+	+				+	+				+	
56	*Meretrix (Cordiopsis) islandicoides* Lamarck		+	+		+	+	+			+	+	+			+		+		+	
57	*Chione (Clausinella) plicata* Gmelin	+	+	+								+	+		+	+			+		
58	*Chione (Clausinella) plicata* Gmelin var. *rotundior* Kautsky		+	+		+	+	+				+			+	+		+	+	+	
59	*Chione (Clausinella) scalaris* Bronn			+																	
60	*Chione (Ventricoloidea) multilamella* Lamarck	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+		+	
61	*Timoclea marginata* Hoernes		+	+	+					+					+	+			+		
62	*Ervilia* sp.																				
63	? *Mactra triangula* Renier		+		+	+	+	+		+					+						*
64	*Lutraria (Psammophila) oblonga* Chemnitz		+	+	+	+	+	+		+		+	+			+		+		+	
65	*Psammobia uniradiata* Brocchi		+	+			+	+		+						+					
66	*Solenocurtus candidus* Renier			+	+	+	+	+		+		+*			+					+	* Fide Noszky
67	*Solenocurtus (Azor) antiquatus* Pulteney mut. *miocaenica* Cossmann-Peyrot									+	+										
68	*Tellina (Moerella) donacina* Linné		+	+	+	+	+	+	+	+	+				+	+				+	
69	*Tellina (Peronaea) planata* Linné			+		+	+	+		+	+	+			+	+				+	
70	*Tellina (Tellina) serrata* Renier			+			+	+		+											
71	*Tellina (Oudardia) compressa* Brocchi			+		+	+	+		+					+	+			+	+	
72	*Solen* sp.																				
73	*Panopea ménardi* Deshayes	+	+	+	+	+			+	+		+	+			+				+	
74	*Aloidis (Varicorbula) gibba* Olivi		+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	
75	*Aloidis (Varicorbula) gibba* Olivi var. *curta* Locard				+	+	+	+		+										+	
76	*Aloidis revoluta* Brocchi			+		+	+	+		+					+	+			+	+	
77	*Teredo norvegica* Spengler			+	+	+	+	+				+*	+		+	+		+		+	* Fide Noszky
78	*Thracia longa* n. sp.																				
79	*Brechites miocaenicus* Vadász											+	+								
	b) **Scaphopoda.**																				
80	*Dentalium (Antalis) raricostatum* Sacco			+		+	+	+			+										
81	*Dentalium (Antalis) vitreum* Schröter			+	+	+	+	+				+					+				
82	*Dentalium (Ditrypa) incurvum* Renier		+	+	+	+									+	+					
	c) **Gastropoda.**																				
83	*Astraea (Bolma) meynardi* Michelotti		+	+	+	+	+	+		+					+				+	+	
84	*Astraea (Bolma) carinata* Borson		+	+	+						+				+		+				
85	*Neritina picta* Férussac	+	+	+	+				+	+				+	+	+	+		+	+	

* Anyagomban nem fordul elő, csak Gaál említi.
** Anyagomban nem fordul elő, csak Strausz említi.

* In meinem Material kommt die Art nicht vor, sie wird nur von Gaál erwähnt.
** In meinem Material kommt die Art nicht vor, sie wird nur von Strausz erwähnt.

Sorszám Fortlauf. Num.	Faj neve — Name der Art	Bécsi medence Wiener Becken		
		Burdigal Burdigalien	Helvét Helvécien	Torton Tortonien
86	*Turritella (Haustator) turris* Basterot		+	+
87	*Turritella bicarinata* Eichwald		+	+
88	*Turritella (Archimediella) archimedis* Brongniart . .		+	+
89	*Cerithium* sp.			
90	*Scala (Acrilla) disjuncta* Bronn			
91	*Melanella (Polygyreulima) eichwaldi* Hoernes . . .			+
92	*Pyramidella plicosa* Bronn		+	+
93	*Crepidula gibbosa* Defrance	+	+	+
94	*Aporrhais pes pelecani* Linné var. *dertominor* Sacco .			
95	*Natica (Lunatia) helicina* Brocchi		+	+
96	*Natica (Neverita) josephinia* Risso	+	+	+
97	*Natica millepunctata* Lamarck	+	+	+
98	*Sigaretus* sp.			
99	*Cassis (Semicassis) miolaevigata* Sacco		+	+
100	*Apollon depressus* Grateloup		+	+
101	*Pirula condita* Brongniart	+	+	+
102	*Pirula geometra* Borson		+	+
103	*Pirula (Tudicla) hoernesi* Stur			+
104	*Murex partschi* Hoernes		+	+
105	*Babylonia brugadina* Grateloup	+	+	+
106	*Ancilla (Baryspira) glandiformis* Lamarck		+	+
107	*Ancilla (Tortoliva) subcanalifera* d'Orbigny		+	+
108	*Voluta haueri* Hoernes			+
109	*Volutilithes (Athleta)* sp.			
110	*Clavatula amaliae* R. Hoernes et Auinger . . .			+
111	*Clavatula laevigata* Eichwald			+
112	*Conus (Chelyconus) fuscocingulatus* Bronn.			+
113	*Conus (Conospira) dujardini* Deshayes.		+	+
114	*Ringicula auriculata* Ménard		+	+
115	*Sabatia utricula* Brocchi			+
116	*Scaphander lignarius* Linné		+	+
117	*Elysia semistriata* Férussac			+
	Vertebrata.			
	a) Pisces.			
118	*Otolithus* sp.			

* Anyagomban nem fordul elő, csak Gaál említi.
** Anyagomban nem fordul elő, csak Strausz említi.

Sorszám	Olaszország Italien				Franciaország Frankreich			Magyarország — Ungarn									Megjegyzés Bemerkung
	Elveziano	Tortoniano	Piacenziano	Astiano	Burdigalien	Helvétien	Tortonien	Budapest-Rákos	Tétény	Kostej	Lapugy	Bujtur	Letkés	Kemence	Király	Mecsek	
86	+				+			+	+	var.	+	+	+		+	+	
87		+				?	?				+	+	+		+	+	*
88	var.	var.	var.	vat.				+	+	+	+	+			+	+	
89																	
90											+						
91		+	+				+			+	+						
92	+	+	+	+	+*		+			+	+	+					* Fide Kautsky
93	+	+	+	+		+	+			+	+				+		**
94		+					+	sp.		sp.							
95	+	+	+	?		+	+	+		+	+	+	+		+	+	
96		+	+	+	+	+	+		+	+	+	+			+		
97						+	+		+	+	+	+	+	+		+	
98																	
99	+				+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
100	+	+				+	+			+	+	+	+		+		
101	+				+			+	+		+	+		+		+	
102	+	+	+	+						+	+	+				+	
103																	
104	+	+					var.			+	+	+	+				**
105		+			+						+	+					
106	+	+			+	+*	+	+	+	+	+	+	+				* Fide Kautsky
107	+				+	+	+			+	+		+				
108											+	+					
109																	
110										+							**
111																	
112								+	+		+	+	+	+			
113		+				+*	+*	+	+	+	+	+	+		+	+	* Fide Kautsky
114	+	+	+	+						+	+	+	+		+	+	
115		+	+	+	+	+	+			var.					+	+	
116			+	+				+		var.					+ és var.		
117	+	+	+	+	+					var.	+						
118																	

* In meinem Material kommt die Art nicht vor, sie wird nur von Strausz erwähnt.
* In meinem Material kommt die Art nicht vor, sie wird nur von Gaál erwähnt.

IRODALOM. — LITERATUR.

1. Bellardi, L. — Sacco, F.: I Molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Torino, 1872—1904.
2. Beyrich, E.: Die Conchylien des norddeutschen Tertiärgebirges. Zeitschrift d. Deutschen Geol. Ges.: vol. 5—8, 1853—1856.
3. Beyrich, E.: Über den Zusammenhang der norddeutschen Tertiärbildungen. Abhandl. d. K. Akad. d. Wiss. Berlin, 1856.
4. Boettger, O.: Zur Kenntnis der Fauna der mittelmiozänen Schichten von Kostej im Banat. Mitteilungen und Verhandlungen d. Siebenbürgischen Vereins für Naturwissenschaften in Hermannstadt, vol. 46, 1896, vol. 51, 1901, vol. 54, 1904 et vol. 55, 1905.
5. Brocchi, G.: Conchiologia fossile Subapennina. Milano. 1814.
6. Cossmann, M. — Peyrot, A.: Conchologie neogénique de l'Aquitaine. Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. Vol. 63, 1909, vol. 64, 1910, vol. 65, 1911, vol. 66, 1912, vol. 68, 1914, vol. 69, 1915, vol. 70, 1917—18, vol. 73, 1921, vol. 74, 1922, vol. 75, 1923, vol. 77, 1925, vol. 78, 1926, suppl. ad vol. 79, 1928. Vol. 77.-től csak Peyrot. (Ab vol. 77 nur Peyrot.)
7. Deecke, W.: Paläontologische Betrachtungen. II. Über Zweischaler. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. Paläontologie. Beilage-Band 35, 1913.
8. Deecke, W.: Faciesstudien über europäische Sedimente. Berichte d. Naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg i. Br., vol. 20, 1914.
9. Depéret, Ch. — Roman, F.: Monographie des Pectinidés néogènes de l'Europe et des régions voisines. Mémoires de la Soc. Géol. de France. Paléontologie, vol. 10, fasc. 1. Mémoire No. 26. 1902.
10. Diener, C.: Grundzüge der Biostratigraphie. 1925.
11. Dollfus, G. F.: Étude critique sur quelques coquilles fossiles du Bordelais. Extrait des Actes de la Soc. Linniénne de Bordeaux. Vol. 62, 1909.
12. Dollfus, G. — Dautzenberg, Ph.: Étude preliminaire des coquilles fossiles des faluns de la Touraine. Extrait de la Feuille des Jeunes Naturalistes. Paris, 1886.
13. Dollfus, G. — Dautzenberg Ph.: Nouvelle liste des Pélécypodes et des Brachiopodes fossiles du miocène moyen du Nord-Ouest de la France. Journal de Conchyliologie, vol. 49, 1901.
14. Dollfus, G. F.: — Dautzenberg Ph.: Conchyliologie du Miocène moyen du Bassin de la Loire. Mémoires de la Soc. Géol. de France. Paléontologie. Mém. No. 27, vol. 10, fasc. 2—3, vol. 11, fasc. 3—4, vol. 14, fasc. 1, vol. 16, fasc. 2, vol. 20, fasc. 1—2, vol. 22, fasc. 2—4, 1902—1920.
25. Erdődy, S. Árpád: A pánk—nagyroskányi felsőmediterrán üledékek szintezése. Földtani Közlöny, vol. 54, 1924.
16. Foetterle, F.: Vorlage der geologischen Spezialkarte der Umgebung von Balassa-Gyarmath. Verhandlungen d. K. K. Geol. Reichs-Anstalt, vol. 16, 1866.

17. F o n t a n n e s, F.: Les Invertébres du bassin tertiaire du Sud-Est de la France. — Les Mollusques pliocènes de la Vallée du Rhone et de Rousillon, 1879—1882.
18. F r a n z e n a u, Á.: Adatok Letkés faunájához. Matematikai és Természettudományi Közlemények, vol. 26, 1897.
19. F r i e d b e r g, W.: Mieczaki miocenskie ziem Polskich. 1911—1928.
20. F r i e d b e r g, W.: Przyczynki do znajomosci miocenu Polski (Beiträge zur Kenntnis des Miocäns von Polen), pars II, Zeitschrift der Polnischen Geolog. Gesellschaft, Jahrg. 9, (1932.) 1933.
21. F r i e d b e r g, W.: Die Pectiniden des Miocäns von Polen und ihre stratigraphische Bedeutung. Bulletin de l'Academie Polonaise des Sciences et des Lettres. Classe des Sciences Mathématiques et Naturelles. Série B. Sciences Naturelles (II.) 1932.
22. F u c h s, Th.: Über die lokale Anhäufung kleiner Organismen und insbesonders über die Fauna von St. Cassian. Verhandlungen d. K. K. Geol. Reichs-Anstalt, vol. 21, 1871.
23. F u c h s, Th.: Marine Petrefacte aus dem Trachyttuffe von Piliny im Neograder Comitat. Verhandlungen d. K. K. Geol. Reichs-Anstalt, vol. 21, No. 16, 1871.
24. F u c h s, Th.: Zur Leythakalkfrage. Verhandlungen d. K. K. Geol. Reichs-Anstalt, vol. 21, No. 16, 1871.
25. F u c h s, Th.: Geologische Übersicht der jüngeren Tertiärbildungen des Wiener Beckens und des Ungarisch—Steirischen Tieflandes. Zeitschrift d. Deutschen Geol. Gesellschaft, vol. 29, 1877.
26. F u c h s, Th.: Welche Ablagerungen haben wir als Tiefseebildungen zu betrachten? Neues Jahrb. für Mineralogie, Geol. und Paläontologie, Beilage-Band 2, 1882.
27. F u c h s, Th.: Die Versuche einer Gliederung des unteren Neogen im Gebiete des Mittelmeeres. Zeitschrift d. Deutschen Geol. Gesellschaft, vol. 37, 1885.
28. F u c h s, Th.: Über ein neues Analogon des Badener Tegels. Verhandlungen d. K. K. Geol. Reichs-Anstalt. Bericht vom 31. Mai 1905. No. 9, 1905.
29. G a á l, István: Adatok az Osztrovszky—Vepor andezittufáinak mediterrán faunájához. Földtani Közlöny, vol. 35, 1905.
30. G a á l, I.: A szokolyai középmiocén tengeröböl faunájáról. Pótfüzetek a Természettudományi Közlönyhöz, fasc. oct.—dec. 1931, pag. 132—135.
31. G o l d f u s s, A.: Petrefacta Germaniae 1826—33.
32. G o t t s c h e, C.: Über das Miocän von Reinbeck und seine Molluskenfauna. Verhandlungen d. Vereins für naturwissenschaftliche Unterhaltung in Hamburg, vol. 3, 1878.
33. G o t t s c h e, C.: Die Mollusken-Fauna des Holsteiner Gesteins. Festschrift z. Feier des 50 jähr. Bestehens des Naturwissenschaftl. Vereins in Hamburg, 1887.
34. G r i p p, K.: Über das marine Altmiocän im Nordseebecken. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Beilage-Band 41.
35. G r i p p, K.: Über eine untermiocäne Molluskenfauna von Itzehoe. Jahrbuch d. hamburgischen wissenschaftlichen Anstalten, vol. 31, Beilage 5, (1913). Mitteilungen aus dem Mineralogisch-geologischen Institut. 1914.
36. H a n d m a n n, R.: Kurze Beschreibung (Charakteristik) der häufigsten und wichtigsten Tertiärconchylien des Wiener Beckens. 1888.
37. H o e r n e s, M.: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichs-Anstalt, vol. 2.

38. Hoernes, M.: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. I. Univalven. 1856.
39. Hoernes, M.: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens v. Wien. II. Bivalv. 1870.
40. Hoernes, R.: Die Fauna des Schliers von Ottnang. Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichs-Anstalt, vol. 25, 1875.
41. Hoernes, R.: Ein Beitrag zur Gliederung der österreichischen Neogenablagerungen. Zeitschrift d. Deutschen Geol. Gesellschaft, vol. 27, 1875.
42. Hoernes, R.: Ein Beitrag zur Kenntnis der miocänen Meeres-Ablagerungen der Steiermark. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Jahrg. 1882, (1883).
43. Hoernes, R.: Untersuchungen der jüngeren Tertiärgebilde des westlichen Mittelmeergebietes. Sitzungsberichte d. K. Akad. d. Wiss. in Wien. Mathem.-naturw. Klasse, vol. 114, Abt. I, pag. 467—476, 637—660, 737—763, 1905.
44. Hoernes, R.: *Melongena Deschmanni* nov. form. aus den aquitanischen Schichten von Moräutsch in Oberkrain, nebst Bemerkungen über die geographische Verbreitung der lebenden Melongenidae. Sitzungsberichte d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien. Math.-naturw. Klasse, vol. 115, Abt. I, pag. 1521—1547, 1906.
45. Hoernes, R. — Auinger, M.: Die Gasteropoden der Meeres-Ablagerungen der ersten und zweiten miocänen Mediterran-Stufe in der Österreichisch-Ungarischen Monarchie. Abhandlungen d. K. K. Geol. Reichs-Anstalt, vol. 12, 1879—1891.
46. Hürzeler: Die Helvétien-Tortonien Grenze im aargauischen Mittelland. Eclogae geol. Helvetiae, vol. 25, No. 2, 1932.
47. Karrer, F.: Über das Auftreten der Foraminiferen in dem marinen Tegel des Wiener Beckens. Sitzungsberichte d. Math.-Naturw. Classe d. k. Akad. d. Wiss, vol. 44, 1861.
48. Kautsky, F.: Die boreale und mediterrane Provinz des europäischen Miocäns und ihre Beziehungen zu den gleichaltrigen Ablagerungen Amerikas. Mitteilungen der Geologischen Gesellschaft in Wien, vol. 18, 1925.
49. Kautsky, F.: Das Miocän von Hemmoor und Basbeck-Osten. Abhandlungen d. Preussischen Geologischen Landesanstalt, Neue Folge, fasc. 97, 1925.
50. Kautsky, F.: Die biostratigraphische Bedeutung der Pectiniden des niederösterreichischen Miozäns. Annalen des Naturhist. Mus. in Wien, vol. 42, 1928.
51. Kautsky, F.: Ein neues Veneridengenus „*Gomphomarcia*" aus dem europäischen Miozän nebst Bemerkungen über die systematische Stellung von *Tapes gregarius* Partsch und *Tapes senescens* Dod. Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien, vol. 43, 1929.
52. Kautsky, F.: Die Bivalven des niederösterreichischen Miocäns; Taxodonta und Veneridae. Mit einem Beitrag zur Frage der Entstehung der Arten. Verhandlungen der Geol. Bundesanstalt. 1932. No. 9—10.
53. Koch, A.: Az erdélyrészi medence harmadkori képződményei. II. Neogén csoport. 1900.
54. Koch, A.: Tarnócz Nógrád megyében, mint kövült cápafogaknak új gazdag lelőhelye. Földtani Közlöny, vol. 33, 1903.
55. Koenen, A.: Über das norddeutsche Miozän. Sitzungsberichte d. Gesellschaft z. Beförderung d. gesammten Naturwissenschaften z. Marburg. 1871.

56. Koenen, A.: Das Miocän Norddeutschlands und seine Molluskenfauna. pars I.: Schriften d. Gesellschaft z. Beförderung d. gesammten Naturwissenschaften z. Marburg, vol. 10, 1872. pars II.: Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie. Beilage-Band 2. 1882.

57. Koert, W.: Meeresstudien und ihre Bedeutung f. den Geologen. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Neue Folge, vol. 3, No. 31, 1904.

58. Kutassy, E.: A borsodmegyei Királd barnaszénmedencéje. Földtani Szemle, vol. 1, fasc. 5, 1928.

59. Kutassy, A.: Eine mittelmiocäne Zwergfauna aus Ungarn und ihre Entstehungsbedingungen. Centralblatt für Mineralogie, Geologie u. Paläontologie. Abt. B. anno 1930, pag. 194—205, Stuttgart, 1930.

60. Lehmann, F.: Die Lamellibranchiaten des Miocäns von Dingden. pars I.: Verhandlungen d. Naturhistorischen Vereins d. preussischen, Rheinlande Westfalens und d. Reg.-Bezirks Osnabrück. 49. ann. 1892. pars II.: 50. ann. 1893.

61. Majer, I.: A Börzsönyi-hegység északi részének üledékes képződményei. Földtani Közlöny, vol. 45, 1915.

62. Michelotti, G.: Description des fossiles des terrains miocènes de l'Italie septentrionale. 1847.

62/a. Murray—Thomson: Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger. Zoology. Vol. IX. London 1884.

63. Nörregaard, E. M.: Mellem—Miocaene Blokk fra Esbjerg. Meddelelser fra Dansk Geologisk Forening, vol. 5 No. 1, 1916.

64. Noszky, J.: Adatok a nyugati Mátra geológiájához. Földt. Int. Évi Jelent. 1911.

65. Noszky, J.: A salgótarjáni szénterület földtani viszonyai. Koch Emlékkönyv. 1912.

66. Noszky, J.: A Cserhát középső részének földt. viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1913.

67. Noszky, J.: A Cserháttól északra levő terület földtani viszonyai. Földtani Intézet Évi Jelentése 1917—19.

68. Noszky, J.: A Zagyvavölgy és környékének geológiai és fejlődéstörténeti vázlata. Annales Musei Nationalis Hungarici, vol. 20, 1923.

69. Noszky, J.: A Magyar Középhegység északkeleti részének oligocén-miocén képződményei. I—II. Annales Musei Nationalis Hungarici, vol. 24 et 27, 1925 et 1930—31.

70. Noszky, J.: Adalékok a magyarországi lajtameszek faunájához. Annales Musei Nationalis Hungarici, vol. 22, 1925.

71. Noszky, J.: A Magyar Középhegység schlier rétegei. A debreceni Tisza István Tudományos Társaság II. osztályának munkálatai, vol. 3 fasc. 2, 1929.

72. Noszky, J.: Die geologischen Verhältnisse des mittleren Ipoly-Tales. Jahresbericht d. K. Ung. Geol. Anstalt für 1917—1924. 1934.

73. Nyst, H.: Description des coquilles et des polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique. Bruxelles 1843.

74. Oppenheim, P.: Bemerkungen zu W. Kranz: „Das Tertiär zwischen Castelgomberto, Montecchio maggiore, Creazzo und Monteviale in Vicentin“ und Diskussion verschiedener dort berührter Fragen, zumal der Stellung der Schioschichten und der Grenze zwischen Oligocän und Miocän. Neues Jahrbuch f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie, Beilage-Band 35. 1913.

75. Oppenheim, P.: Über das marine Miocän im Nordseebecken. Centralblatt f. Mineralogie, Geologie und Paläontologie 1916.

76. d'O r b i g n y, A.: Die fossilen Foraminiferen des tertiären Beckens von Wien. Paris 1846.
77. P a n t o c s e k, J.: Beiträge zur Kenntniss der fossilen Bacillarien Ungarns. I. Teil Marine Bacillarien. Nagy-Tapolcsány 1886.
78. P h i l i p p i, R. A.: Enumeratio molluscorum Siciliae etc. Vol. I. Berolini 1836, vol. II. Halis Saxonum 1844.
79. R a v n, J. P. J.: Molluskfaunaen I Jyllands Tertiaeraflejriner En Palaeontologisk-stratigrafisk Undersogelse. Mémoires de l'Académie Royale des Sciences et des Lettres de Danemark. 7. sér. Sect. des Sciences, vol. 3, No. 2, 1907.
80. R e u s s, A. E.: Die fossilen Polyparien des Wiener Tertiärbeckens. Naturwissenschaftliche Abhandlungen, vol. 2, 1847.
81. R e u s s, A. E. Die fossilen Korallen des österreichisch-ungarischen Miocäns. Denkschriften d. mathem.-naturw. Classe d. K. Akad. d. Wiss., vol. 31, 1871.
82. S c h a f a r z i k, F.: Budapest harmadik főgyüjtőcsatornájának földtani szelvénye. Földtani Közlöny, vol. 33, 1903.
83. S c h a f a r z i k, F. — V e n d l, A.: Geológiai kirándulások Budapest környékén, 1929.
84. S c h a f f e r, F. X.: Sind Ablagerungen grösserer Wassertiefe in der Gliederung der tertiären Schichtreihe zu verwenden? Mitteilungen d. Geol. Gesellschaft in Wien., vol. I, 1908.
85. S c h a f f e r, F. X.: Das Miocän von Eggenburg. Abhandlungen d. K. K. Geol. Reichs-Anstalt, vol. 22, 1910.
86. S c h u b e r t, R. J.: Die Fischotolithen des österreichisch-ungarischen Tertiärs. Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichs-Anstalt, vol. 51., 55., 56., 1901, 1905, 1906.
87. S t a c h e, G.: Die neogenen Tertiärablagerungen der Umgebung von Waitzen. Verhandlungen d. K. K. Geol. Reichs-Anstalt, vol. 16, 1866.
88. S t a c h e, G.: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Waitzen. Jahrbuch d. K. K. Geol. Reichs-Anstalt, vol. 16, 1866.
89. d e S t e f a n i, Ch.: Les terrains tertiaires supérieurs du bassin de la Méditerranée. Annales de la Societé Géologique de Belgique, vol. 18, 1890—91.
90. S t r a u s z, L.: Az északkeleti Cserhát torton fáciesei. Matematikai és Természettudományi Értesítő, vol. 40, 1924.
91. S t r a u s z, L.: Fáciestanulmány a tétényi lajtameszeken. Földtani Közlöny, vol. 53, 1923.
92. S t r a u s z, L.: Mecsekjánosi, Szopók és Mecsekpölöske környékének geológiája. Földtani Közlöny, vol. 53, 1923.
93. S t r a u s z, L.: A biai miocén. Földtani Közlöny, vol. 53, 1923.
94. S t r a u s z, L.: Adatok az Ipolyvölgy vidékének geológiájához. Földtani Közlöny, vol. 54, 1924.
95. S t r a u s z, L.: Az Északkeleti Cserhát mediterrán fáciesei. Eötvös-Füzetek I. Budapest, 1924.
96. S t r a u s z, L.: A bujáki lajtameszek. Földtani Közlöny, vol. 58, 1928.
97. S t r a u s z, L.: Das Mediterran des Mecsekgebirges in Südungarn. Geologische und palaeontologische Abhandlungen. Neue-Folge, vol. 15, fasc. 5. 1928.
98. S t r a u s z, L.: Geologische Fazieskunde. M. kir. Földt. Int. Évkönyve, vol. 28, 1928.
99. S u e s s, E.: Der Boden der Stadt Wien. Wien, 1862.
100. S u e s s, E.: Untersuchungen über den Charakter der österreichischen Tertiär-

ablagerungen. pars I.: Über die Gliederung der tertiären Bildungen zwischen dem Mannhart, der Donau und dem äusserem Saume des Hochgebirges. Sitzungsberichte d. K. Akad. d. Wiss. I. Abt., vol. 54, 1866. pars. II.: Über die Bedeutung der sogenannten „brackischen Stufe" oder „Cerithienschichten". Sitzungsberichte d. K. Akad. d. Wiss., vol. 54, 1866.

101. Szalai, T.: Az ipolytarnóci aquitanien. Földtani Közlöny, vol. 54, 1924.
102. Szalai, T.: Die mittelmiocäne Fauna von Várpalota. Annales Musei Nationalis Hungarici, vol. 24, 1926.
103. Székely, Á.: A Tétényi-fennsík lajtamészkő üledékeinek földtani és őslénytani viszonyai. Budapest, 1930.
104. Thiele, J.: Handbuch der systematischen Weichtierkunde. Jena, 1929—1934.
105. Vadász, M. E.: A ribiczei felsőmediterrán korszaki korallpad faunájáról. Földtani Közlöny, vol. 37, 1907.
106. Vitális, I.: Adatok a Cserhát keleti részének geológiai viszonyaihoz. Matematikai és Természettudományi Értesítő, vol. 33, 1915.
107. Walther, J.: Allgemeine Meereskunde. Leipzig, 1893.
108. Walther, J.: Einleitung in die Geologie als historische Wissenschaft. Jena, 1893—94.
109. Walther, J.: Über die Lebensweise fossiler Meerestiere. Zeitschrift d. Deutschen Geolog. Gesellschaft, vol. 49, 1897.
110. Walther, J.: Allgemeine Palaeontologie. Berlin, 1919—27.
111. Wood, S. V.: A monograph of the Crag mollusca with description of shells from the upper tertiaries of the British Isles, vol. II, London, 1850—56.

TARTALOMJEGYZÉK. — INHALTS-VERZEICHNIS.

Bogsch: Tortonien fauna Nógrádszakálról. (A részletes német szöveg kivonata.)

Bogsch: Tortonische Fauna von Nógrádszakál.

TAFEL I. TÁBLA.

Táblamagyarázat. — Tafelerklärung.

1— 6. *Amussium cristatum* Bronn var. *badensis* Fontannes. (Kissé nagyítva. Etwas vergrössert.)

7— 9. *Pecten revolutus* Michelotti. (Kissé nagyítva. Etwas vergrössert.)

10—11. *Ostrea digitalina* Dubois n. var. *minor,* 2×.

12—13. *Thyasira transversa* Bronn, 2×.

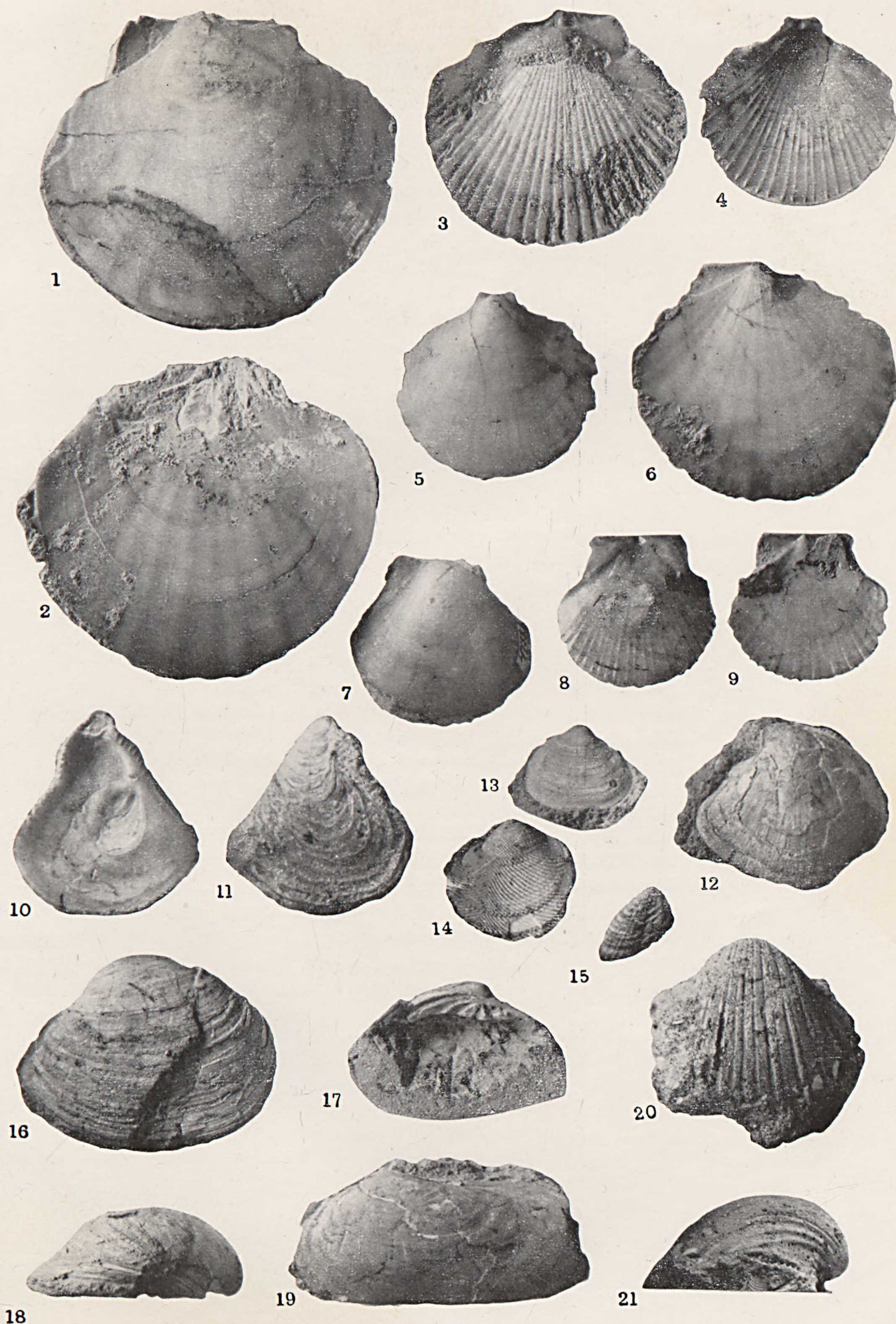
14. *Divaricella ornata* Agassiz, 2×.

15. *? Lucina* sp. ex aff. *mojsvári* R. Hoernes. (Term. nagys. Nat. Gr.)

16—18. *Meretrix (Cordiopsis) islandicoides* Lamarck. (Kissé nagyítva. Etwas vergrössert.)

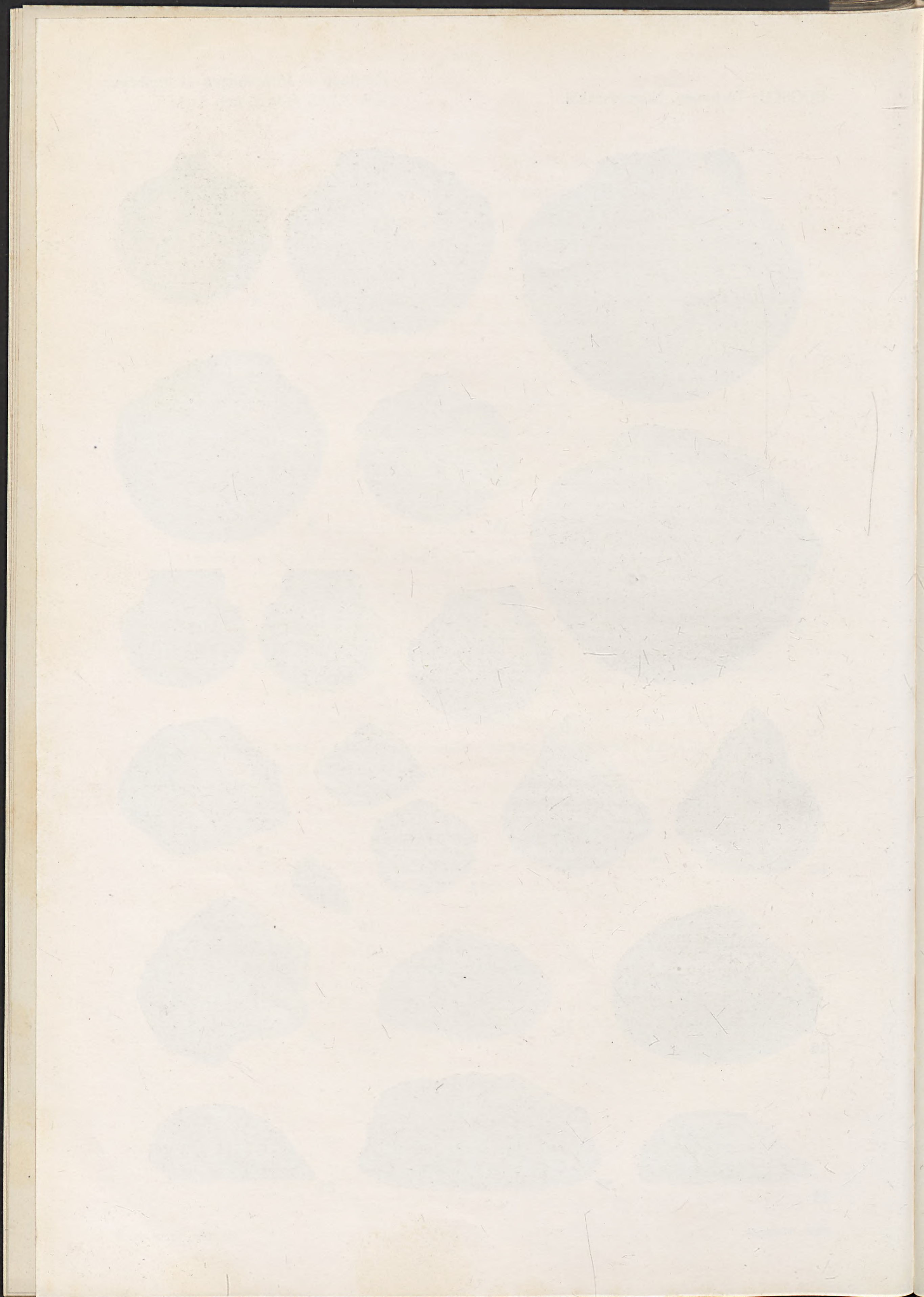
19. *Lutraria (Psammophila) oblonga* Chemnitz. (Term. nagys. Nat. Gr.)

20—21. *Cardium (Ringicardium) hians* Brocchi cfr. var. *danubiana* Mayer. (Term. nagys. Nat. Gr.)



Phot.: T. Dömök.

Áll. Térk. Int. 26.-936 W



TAFEL II. TÁBLA.

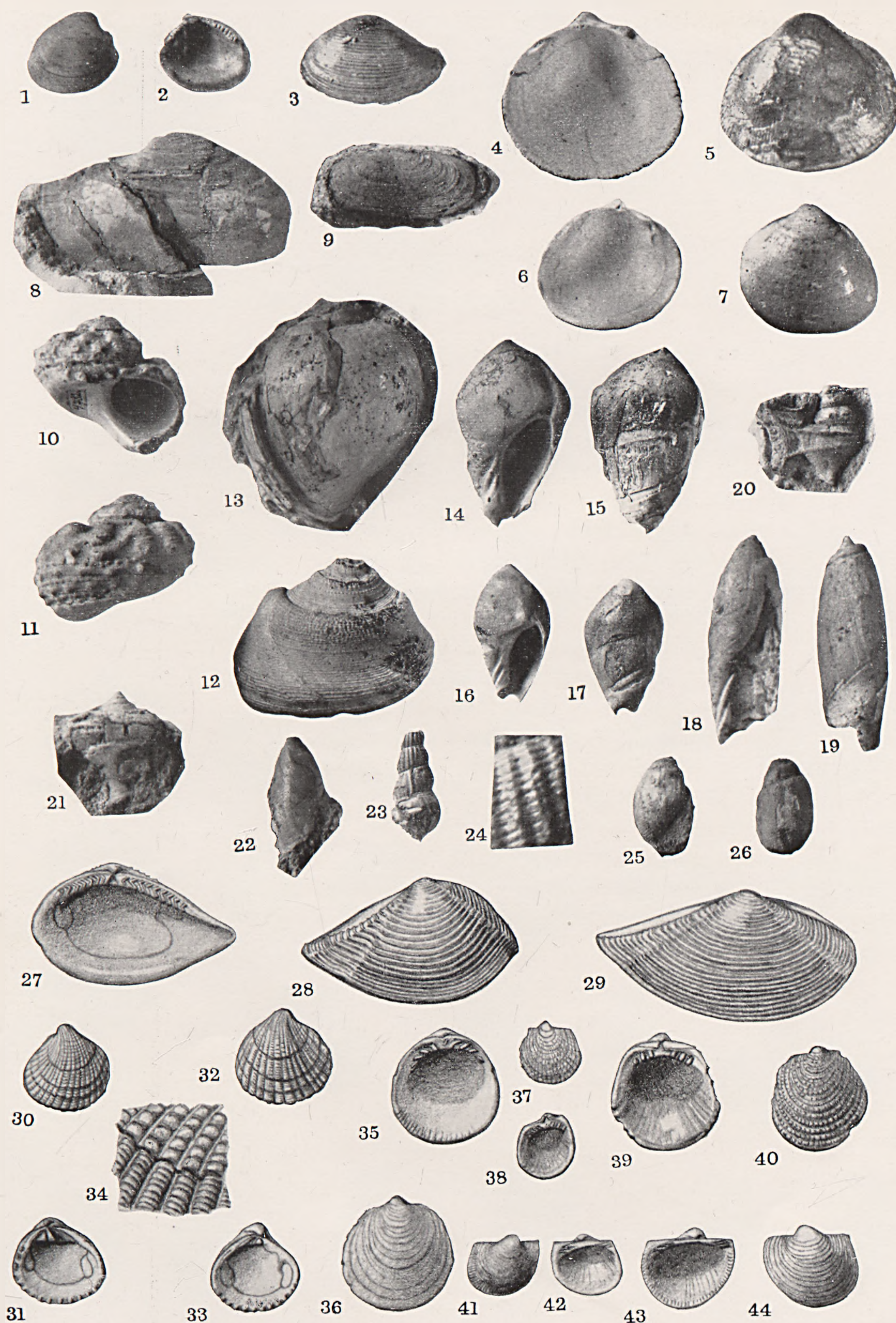
[illegible] — Tafelerklärung.

1—2. Nucula [illegible] Linné. (Term. [illegible] Gr.)
3. Leda (Lembulus) [illegible]
4—7. [illegible]
[illegible]
[illegible] (Kissé nagyítva. Etwas vergrössert.)
12. [illegible] (Rolma) [illegible] Borro[illegible] [illegible] Etwas vergrössert.)
13. C[illegible] (Semicassis) [illegible] Sacc[illegible] nagyítva. Etwas vergrössert.)
[illegible]—17. Ancilla (Baryspira) glandiformis Lamarck. (Kissé nagyítva. Etwas vergrössert.)
[illegible]—19. Ancilla (Tortoliva) subcanalifera [illegible] 1×.
[illegible] Linné [illegible] Sacco. (Term. nagys. Nat. Gr.)
[illegible]. Turris [illegible] (Term. [illegible] Gr.)
[illegible]. Scaphander [illegible] Linné. (Term. nagys. Nat. Gr.)
[illegible]—24. ? Scala (Acrilla) [illegible] Brown. (Term. nagys. és egy rész erősen nagyítva. Nat. Gr. und ein Teil stark vergrössert.)
25—26. [illegible] Fé[illegible] (Kissé nagyítva. Etwas vergrössert.)
27—28. Leda (Lembulus) fragilis Chemnitz. [illegible]
29. Leda (Lembulus) fragilis Chemnitz var. gracilis 6×.
30—34. [illegible] (C[illegible]) [illegible] Sowerby [illegible] 34. erősen nagyítva. Stark vergrössert.)
35—36. Glycymeris (Glycymeris) deshayesi Mayer. 3×.
[illegible] Limopsis (Pectunculina) [illegible] Eichwald. 4×.
[illegible] [illegible] polyfasciata [illegible] 2×.

TAFEL II. TÁBLA.

Táblamagyarázat. — Tafelerklärung.

1— 2. *Nucula nucleus* Linné. (Term. nagys. Nat. Gr.)
3. *Leda (Lembulus) nógrádensis* n. sp., 2×.
4— 7. *Laevicardium fragile* Brocchi, 2×.
8. *Thracia longa* n. sp. (Kissé nagyítva. Etwas vergrössert.)
9. *Solenocurtus (Azor) antiquatus* Pulteney mut. *miocaenica* Cossmann-Peyrot. (Kissé nagyítva. Etwas vergrössert.)
10—11. *Astraea (Bolma) meynardi* Michelotti. (Kissé nagyítva. Etwas vergrössert.)
12. *Astraea (Bolma) carinata* Borson. (Kissé nagyítva. Etwas vergrössert.)
13. *Cassis (Semicassis) miolaevigata* Sacco. (Kissé nagyítva. Etwas vergrössert.)
14—17. *Ancilla (Baryspira) glandiformis* Lamarck. (Kissé nagyítva. Etwas vergrössert.)
18—19. *Ancilla (Tortoliva) subcanalifera* d'Orbigny, 2×.
20. *Aporrhais pes pelecani* Linné var. *dertominor* Sacco. (Term. nagys. Nat. Gr.)
21. *Tudicla hoernesi* Stur. (Term. nagys. Nat. Gr.)
22. *Scaphander lignarius* Linné. (Term. nagys. Nat. Gr.)
23—24. ? *Scala (Acrilla) disjuncta* Bronn. (Term. nagys. és egy rész erősen nagyítva. Nat. Gr. und ein Teil stark vergrössert.)
25—26. *Elysia* cfr. *semistriata* Férussac. (Kissé nagyítva. Etwas vergrössert.)
27—28. *Leda (Lembulus) fragilis* Chemnitz, 5×.
29. *Leda (Lembulus) fragilis* Chemnitz n. var. *gracilis* 6×.
30—34. *Cardita (Cyclocardia) scalaris* Sowerby, 2×. (34. erősen nagyítva. Stark vergrössert.)
35—36. *Glycymeris (Glycymeris) deshayesi* Mayer, 3×.
37—40. *Limopsis (Pectunculina) anomala* Eichwald, 4×.
41—44. *Bathyarca polyfasciata* Sismonda, 4×.



1—26 phot.: T. Dömök, 27—44 ad nat. del.: Dr. S. Jaskó.

Áll. Térk. Int. 26.-936 W

TAFEL III. TÁBLA.

Táblamagyarázat. — Tafelerklärung.

1— 2. *Chione (Clausinella) scalaris* Bronn, 5×.
3— 4. *Cardium* sp. 4×.
5— 6. *Chione (Ventricoloidea) multilamella* Lamarck. (Term. nagy. Nat. Gr.)
7— 8. *Crassatella (Crassinella) moravica* Hoernes, 2×.
9—12. *Astarte triangularis* Montagu, 4×.
13—16. *Astarte triangularis* Montagu n. var. *integra* 4×.
17—20. *Astarte triangularis* Montagu n. var. *substriata* 4×.
21—22. *Phacoides orbicularis* Deshayes, 2×.
23—24. *Loripes dentatus* Defrance n. var. *hoernesi* 5×.
25—26. *Loripes dentatus* Defrance, 4×.
27—30. *Myrtea spinifera* Montagu, 2×.
31—32. *Phacoides (Cardiolucina) agassizi* Michelotti, 5×.
33—34. *Psammobia uniradiata* Brocchi, 2×.
35—36. *Pecten (Chlamys) seniensis* Lamarck, 2×.
37. *Lima (Limea) strigilata* Brocchi, 4×.
38. *Sigaretus* sp. 4×
39—40. *Ringicula auriculata* Ménard, 3×.
41. *Pyramidella plicosa* Bronn, 10×.
42. *Melanella (Polygyreulima) eichwaldi* Hoernes, 5×.
43—44. *Sabatia utricula* Brocchi, 4×.

Évkönyv — Mitteilungen — Annales.
Vol. XXXI, fasc. 1, tab. III.



Ad nat. del.: Dr. S. Jaskó.

Áll. Térk. Int. 26.-936 W

A NÓGRÁDSZAKÁLI TORTON TUFÁS MÁRGA FORAMINIFERÁI.

ÍRTA: MAJZON LÁSZLÓ DR.

A nógrádszakáli Bertece-patak kövületdús lelőhelyét 1934 októberében igazgatóm, L ó c z y L. dr. professzor úr kíséretében, N o s z k y J. dr. múzeumi igazgató úrral volt szerencsém felkeresni. Ekkor a faluvégi patakmeder fauna-gazdag falából két kőzetmintát mikrofaunisztikai vizsgálat céljából magammal hoztam.

Az egyik mintában a tömegével előforduló, már szabad szemmel is észrevehető *Heterostegina costata* d' O r b. faj azonnal feltűnik, míg a másikban ez hiányzik.

A hazai felsőmediterrán foraminiferákat a különféle lelőhelyekről jól ismerjük. Nógrádszakál Kastélyhegyének kövületdús, tufás márgájából elsőnek G a á l I. (1, p. 305) 1905-ben ismerteti a következő foraminiferákat:

Cristellaria cultrata M o n t f.
Heterostegina costata d'O r b.
Miliolina auberiana d'O r b.
— *trigonula* L a m.
Truncatulina haidingeri d'O r b.

E területről S z o n t a g h-nak és N o s z k y-nak, valamint saját gyüjtési anyagának feldolgozási eredményét S t r a u s z 1924-ben közölte (2, p. 74). Ő a Bertece-patakból az alábbi fajokat ismertette:

Heterostegina costata d'O r b.
Globigerina bulloides d'O r b.
Truncatulina sp.
Rotalia sp.

A Hallgatóhegy szakáli oldalának tufás márgája S t r a u s z szerint bő mikrofaunájával tűnik ki:

Textularia carinata d'O r b.
Dentalina sp.
Polymorphina sp.
— *gibba* d'O r b.
— *spinosa* d'O r b.
Cristellaria sp.
Cristellaria calcar L.
— *cultrata* M o n t f.

Orbulina universa d'O r b.
Globigerina bulloides d'O r b.
Rotalia sp.
Truncatulina dutemplei d'O r b.

Míg a Hallgatóhegy pilinyi oldaláról a:

Textularia carinata d'O r b. sp.
Cristellaria sp.
Nonionina communis d'O r b.
Globigerina bulloides d'O r b.
Rotalia sp.
— *dutemplei* d'O r b.
Truncatulina sp.

fajok kerültek elő.

B o g s c h L. (3, p. 720 és 30. p. 494) 1934-ben a Bertece-patakból felemlíti a következő foraminiferákat:

Cristellaria cultrata M o n t f.
Robulina imperatoria d'O r b.
— *cf. intermedia* d'O r b.
— sp.
— sp.
Globigerina bulloides d'O r b.
Globigerina regularis d'O r b.
Truncatulina boueana d'O r b.
Heterostegina simplex d'O r b.
— *costata* d'O r b.
Textularia carinata d'O r b.

Látjuk, hogy a nógrádszakáli területről említett 5 kis faunalista közül 2 való szorosan a Bertece-patakból. Ezeket pedig összefoglalva kiviláglik, hogy a patakmederből csak 13 foraminifera-faj ismeretes, — eközül is 4 csak génuszra van meghatározva, — ami a többi kövületekben való gazdagsága mellett (B o g s c h L. 118 fajt sorol fel) valóban kevésnek mondható. Azt hiszem, e látszólagos foraminifera-szegénység annak a véletlennek tudható be, hogy az eddigi kutatók iszapolási anyaga a tufásabb szintből került ki, mely az én vizsgálataim szerint is szegényebb s a héjak megtartási viszonyai is itt jóval kedvezőtlenebbek, míg a márgásabb, heterosteginás mintában igen sok, nagyon jó megtartású foraminiferát találtam.

Mint említettem, a Bertecepatak mederfeltárásából eddig 13 foraminifera-faj került elő. Én e tufás márgából 20 grammot iszapoltam, melyből iszapolás után 11.7 gr maradt vissza. A maradék nagyrésze márgás morzsákból, víztiszta, finom, sarkos kvarcszemekből és molluscum-héjtöredékekből áll. Ezenkívül nagyszámúak a foraminiferák, gyakoriak az ostracodák, echinus-tüskék, ritkák a szivacstűk, otolithusok és bryozoák. Az iszapolási maradékból 91 faj foraminiferát, 971 egyedszámban határoztam meg. E 91 fajjal Nógrádszakál is vetekszik a többi helyek felsőmediterrán foraminiferadús rétegeivel.

A rendszertani felsorolásban és a nomenklaturában B r a d y-t követtem, ami szükséges volt a fajok variáló képessége miatt, megjegyezve azt, hogy az egyes fajoknál csakis azt a leírást és ábrát idézem, amellyel a példányok egyeznek.

Az anyagomban előforduló fajok ismertetése előtt hálás köszönetemet nyilvánítom L ó c z y L. dr. egyetemi tanár, igazgató úrnak, kinek kíséretében volt szerencsém e pompás lelőhelyet felkeresni.

Biloculina tenuis K a r r.

1868. *Biloculina tenuis* K a r r. — Sitzungsb. d. k. Acad. Wiss,. p. 133, tab. I, fig. 5.

Igen ritka. Teljesen megegyezik K a r r e r példányaival. (Sehr selten. Stimmt vollkommen mit den Exemplaren K a r r e r ' s überein.)

Spiroloculina excavata d' O r b.

1846. *Spiroloculina excavata* d' O r b. d' O r b i g n y: Foram. foss. Vienne, p. 271, tab. XVI, fig. 19—21.

1866. — — — J o n e s — P a r k e r — B r a d y: Monogr. foram. of the Crag, p. 106, tab. V, fig. 2.

1884. — — — B r a d y : Report Challenger, vol. IX, p. 151, tab. IX, fig. 5—6.

Spiroloculina canaliculata d' O r b.

1846. *Spiroloculina canaliculata* d' O r b. d' O r b i g n y: Foram. foss. Vienne, p. 269, tab. XVI, fig. 10—12.

Egy töredék. (Ein Bruchstück.)

Spiroloculina tenuis C z j z.

1847. *Quinqueloculina tenuis* C z j z. — H a i d i n g e r ' s Nat. Abh., Vol. II, p. 149, tab. XIII, fig. 31—34.

1884. *Spiroloculina tenuis* C z j z. — B r a d y : Report Challenger, vol. IX, p. 152, tab. X, fig. 7—11.

Miliolina (Triloculina) trigonula L a m.

1846. *Triloculina austriaca* d' O r b. — d' O r b i g n y : Foram. foss. Vienne, p. 275, tab. XVI, fig. 25—27.

1884. *Miliolina trigonula* L a m. — B r a d y : Report Challenger, vol. IX, p. 164. t. III, f. 14-16.

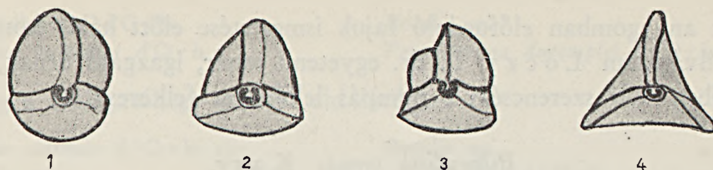
1933. *Triloculina trigonula* L a m. — G a l l o w a y: A manual of foraminifera, p. 121, fig. XI.

Miliolina (Triloculina) gibba d' O r b.

1857. *Miliola (Triloculina) gibba* d' O r b. — E g g e r: Die Foraminferen der Miocän Schichten etc. (Neues Jahrb. f. Min., 1857. p. 271, tab. VI, fig. 1—3.

1846. *Triloculina gibba* d' O r b. — d' O r b i g n y: Foram foss. Vienne, p. 274, tab. XVI, fig. 22—24.

1875. — — — — H a n t k e n : *Clavulina Szabói*-rétegek, Földt. Int. Évk. vol. 4, p. 17, tab. XII, fig. 10.



Egyes nógrádszakáli héjak nagy hasonlóságot mutatnak Egger ábráival. Kétségtelen, hogy ezek az alakok annak a sorozatnak egyik tagját képezik, amelyet Franzenau állított fel s éppen e két tagot (*M. gibba* és *M. tricarinata)* Brady-vel ellentétben külön fajoknak veszi. A nógrádszakáli alak (3. ábra) szerintem a *M. gibba* és *tricarinata* között foglal helyet és igen jó átmenetet képez a gömbölyded oldalú *trigonulá*-tól (1. ábra) a *gibbán* (2. ábra) át a hegyes csúcsú, lapos oldalú *tricarinata* (4. ábra) felé azzal, hogy központi kamrája már jóval kisebb, vagyis ez az oldala a sík felé közeledik. Brady a *M. gibba*-t és *tricarinata*-t egy fajnak veszi. Franzenau gazdag anyag tanulmányozása után külön fajokként említi őket, igen jellemző keresztmetszetük alapján.

(Einzelne Schalen von Nógrádszakál sind den Abbildungen Egger's sehr ähnlich. Diese Formen bilden ohne Zweifel ein Glied der von Franzenau aufgestellten Serie und gerade die beiden Arten *M. gibba* und *M. tricanata* wurden im Gegensatz zu Brady's Auffassung als besondere Arten angenommen. Die Nógrádszakáler Form (Fig. 3) steht nach meiner Ansicht zwischen *M. gibba* und *M. tricarinata* und bilder einen sehr guten Übergang von der *M. trigonula* mit abgerundeten Seiten (Fig. 1) über *M. gibba* (Fig. 2) zur *tricarinata* mit flachen Seiten (Fig. 4) u. zw. dadurch, dass ihre zentrale Kammer schon erheblich kleiner ist und die entsprechende Seite sich der Ebene nähert. Brady nimmt *M. gibba* und *M. tricarinata* für eine Art. Franzenau trennt die beiden nach dem Studium eines reichen Materials auf Grund ihrer sehr bezeichnenden Querschnitte.)

Miliolina (Triloculina) tricarinata d'Orb.

1867. *Triloculina tricarinata* Rss. — Sitzungber. d. k. Akad. d. Wiss., Vol. 55, p. 71, tab. II, fig. 4.

1884. *Miliolina tricarinata* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 165, tab. III, fig. 17.

Miliolina (Triloculina) nodosaroides Karr.

1867. *Triloculina nodosaroides* Karr. — Sitzungsb. d. k. Akad. d. Wiss., Vol. 55, p. 360, tab. II, fig. 9.

Egy *Nodosaria*-szerű utolsó és egy alsó *Triloculina*-szerű kamrarész

került elő. (Es kam ein *Nodosaria*-artiges letztes, und ein *Triloculina*-artiges unteres Kammerfragment zum Vorschein.)

Miliolina (Triloculina) inflata d'Orb.

1846. *Triloculina inflata* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 278, tab. XVII, fig. 13—15.
1839. *Triloculina gracilis* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. Cuba, p. 159, tab. XI, fig. 10—12.
1884. *Miliolina gracilis* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 160, tab. V. fig. 3 a, b, c.

Egyetlen példányom Brady ábrájához hasonló. (Mein einziges Exemplar ist der Abbildung Brady's ähnlich.)

Miliolina (Triloculina) gracilis d'Orb.

1834. *Triloculina gracilis* d'Orb. — d'Obigny: Foram. Cuba, p. 153, tab. IX, fig. 10—12.
1884. *Miliolina gracilis* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 160, tab. V, fig. 3 a, b, c.

Miliolina (Adelosina) laevigata d'Orb.

1846. *Adelosina laevigata* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 302, tab. XX, fig. 22—24.
1884. *Miliolina pulchella* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, tab. III, fig. 11.
1933. *Retorta laevigata* d'Orb. — Galloway: A manual of foraminifera, p. 115, fig. XXI—XXII.

Inkább fiatal példányok. Brady a *M. pulchella* egy korábbi alakjának tartja, d'Orbigny és Galloway külön fajnak veszi.

(Eher junge Exemplare. Brady hält die Art für eine frühere Form von *M. pulchella*, d'Orbigny und Galloway betrachten sie für eine selbständige Art.)

Miliolina (Adelosina) pulchella d'Orb.

1846. *Adelosina pulchella* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 303, tab. XX, fig. 25—30.

Fiatal példányok. (Junge Exemplare.)

Miliolina (Adelosina) cf. bicornis Walk.-Jac.

1886. *Adelosina bicornis* Walk — Jac. — Bull. Soc. Zool. France, Vol. 11, p. 546, tab. XVI, fig. 12—13.

2 kopott példány. (2 abgewetzte Exemplare.)

Miliolina (Quinqueloculina) longirostra d'Orb.

1846. *Quinqueloculina longirostra* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 291, tab. XVIII, fig. 25—27.

Miliolina (Quinqueloculina) seminulum L.

1846. *Quinqueloculina Akneriana* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 290, tab. XVIII, fig. 16—21.
1846. — *triangularis* d'Orb. — Ibid, p. 288, tab. XVIII, fig. 7—9.
1884. *Miliolina seminulum* L. — Brady: Report Challenger, vol. IX, 9. 157, tab. V, fig. 6 a, b, c.
1933. *Quinqueloculina seminulum* L. — Galloway: A manual of foraminifera, p. 121, fig. 3.

Miliolina (Quinqueloculina) schreibersii d'Orb.

1846. *Quinqueloculina Schreibersii* d'Orb. — d'Orbiny: Foram. foss. Vienne, p. 296, tab. XIX, fig. 22—24.

Miliolina (Quinqueloculina) boueana d'Orb.

1839. *Triloculina Brogniartiana* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. Cuba, p. 156, tab. X, fig. 6—8.
1846. *Quinqueloculina boueana* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 293, tab. XIX, fig. 7—9.
1868. *Tniloculina striatella* Karr. — Sitzungsb. d. k. Akad. Wiss. 57, Vol. p. 140, tab. II, fig. 2.
1884. *Miliolina boueana* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 173, tab. VII, fig. 13, a, b, c.

Példányaim legjobban Karrer ábráival egyeznek. (Meine Exemplare stimmen am besten mit den Abbildungen Karrer's überein.)

Miliolina (Quinqueloculina) badenensis d'Orb.

1846. *Quinqueloculina badenensis* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 299, tab. XX, fig. 10—12

Miliolina (Quinqueloculina) ungeriana d'Orb.

1846. *Quinqueloculina Ungeriana* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 291, tab. XVIII, fig. 22—24.

Miliolina (Quinqueloculina) schroeckingerii Karr.

1868. *Quinqueloculina Schroeckingerii* Karr. — Sitzungsb. d. k. Akad. Wiss., p. 149, tab. II, fig. 12.

Miliolina (Quinqueloculina) contorta d'Orb.

1846. *Quinqueloculina contorta* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 298, tab. XX, fig. 4—6.

Miliolina (Quinqueloculina) excavata Karr.

1868. *Quinqueloculina excavata* Karr. — Sitzungsb. d. k. Akad. Wiss., p. 148, tab. II, fig. 9.

Miliolina (Quinqueloculina) costata Karr.

1867. *Quinqueloculina costata,* Karr. — Sitzungsb. d. k. Akad. Wiss., p. 362, tab. III, fig. 4.

Hauerina ornatissima Karr.

1884. *Hauerina ornatissima* Karr. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 192, tab. VII, fig. 18—19.

Textularia carinata d'Orb.

1884. *Textularia carinata* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 360, tab. XLII, fig. 15—16.

Példányaim agglutinált héjában sok a finom szivacstű. (Die agglutinierten Schalen meiner Exemplare enthalten zahlreiche feine Schwamm-Nadeln.)

Textularia deperdita d'Orb.

1846. *Textularia deperdita* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 244, tab. XIV, fig. 23—25.

Brady a *T. sagittula* Def. alá vonja ezt a fajt. (Brady zieht diese Art mit *T. sagittula* Def. zusammen.)

Textularia agglutinans d'Orb.

1839. *Textularia agglutinans* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. Cuba, p. 136. tab. I, fig. 17—18, 32—34.
1884. — — — — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 363, tab. LXIII, fig. 1—3.

Verneuilina spinulosa Reuss.

1850. *Verneuilina spinulosa* Rss. — Denkschr. d. k. Akad. Wiss., Vol. 1, p. 347, tab. XLVII, fig. 12. a—c.
1884. *Verneuilina spinulosa* Rss. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 384, tab. XLVII, fig. 1—3.
1933. *Reussela spinulosa* Rss. — Galloway: A manual of foraminifera, p. 362, fig. 4. a—c.

Bulimina ovata d'Orb.

1846. *Bulimina ovata* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 185, tab. XI, fig. 13—14.

Bulimina aculeata d'Orb.

1850. *Bulimina aculeata* Czjz. — Denkschr. k. Akad. Wiss., Vol. I, p. 374, tab. XLVII, fig. 13.
1884. — — d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 406, tab. LI, fig. 7—9.

Virgulina schreibersiana Czjz.

1847. *Virgulina Schreibersiana* Czjz. — Haidinger's: Naturw., Abh., Vol. II, p. 147, tab. XIII, fig. 18—21.
1884. — — — — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 414, tab. LII, fig. 1—3.

Bolivina nobilis Hantk.

1875. *Bolivina nobilis* Hantk. — Hantken: *Clav. Szabói*-rétegek (M. kir. F. I. Évk.) Vol. IV, p. 56, tab. XV, fig. 4.
1884. — — — — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 424, tab. LIII, fig. 14—15.

Bolivina scalprata Schwag.

1883. *Bolivina scalprata* Schwag. — Palaeontographica, Vol. XXX, Pal. Theil. p. 114, tab. XXIX, (VI), fig. 12.

Teljesen egyezik Schwager-nek a Lybiai sivatag eocén rétegeiből leírt fajával. (Schwager ábrája felcserélődött a *Virgulina* cf. *schreibersii*-vel.)

(Stimmt vollkommen mit der durch Schwager aus den eozänen Schichten der Lybischen Wüste beschriebenen Art überein. Schwager's Abbildung wurde mit *Virgulina* cf. *schreibersii* vertauscht.)

Cassidulina crassa d'Orb.

1884. *Cassidulina crassa* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 429. tab. LIV, fig. 4—5.

Cassidulina subglobosa Brady.

1884. *Cassidulina subglobosa* Brady, — Brady: Report Challenger, vol. XI, p. 430, tab. LIV, fig. 17.

Némely héj átmenetet képez Reuss *C. oblongájához*, melyet Brady a *C. crassa* fajhoz sorol.

(Manche Schalen bilden einen Übergang zur *C. oblonga* von Reuss, die von Brady zur *C. crassa* gestellt wird.)

Rhabdogonium tricarinatum d'Orb.

1884. *Rhabdogonium tricarinatum* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 525, tab. LXVII, fig. 1—3.
1933. *Trifarina bradyi* Cushman. — Galloway: A manual of foraminifera, p. 375, fig. 16. a, b.

Lagena marginata Walk.-Boys.

1884. *Lagena marginata* Walk. — Boys. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 476, tab. LIX, fig. 21—23.

Nodosaria (Glandulina) laevigata d'Orb.

1846. *Glandulina laevigata* d'Orb. — Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 29, tab. I, fig. 4—5.
1875. — — — — Hantken: *Clav. Szabói*-rétegek (M. kir. Földt. I. Évk.) p. 34, tab. IV, fig. 7.
1884. *Nodosaria (Glandulina) laevigata* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 490, tab. LXI, fig. 17—22.
1933. *Glandulina laevigata* d'Orb. — Galloway: A manual of foraminifera, p. 239, fig. 20.

Nodosaria hispida d'Orb.

1884. *Nodosaria hispida* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 507, tab. LXIII, fig. 12—16.

Nodosaria (Dentalina) consobrina d'Orb.

1884. *Nodosaria (Dentalina) consobrina* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 501, tab. LXII, fig. 23—24.

Töredék. (Bruchstück.)

Nodosaria (Dentalina) pauperata d'Orb.

1884. *Nodosaria (Dentalina) pauperata* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 500, fig. 14.

Töredék. (Bruchstück.)

Nodosaria (Dentalina) acuta d'Orb.

1846. *Nodosaria acuta* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 56, tab. II, fig. 40—43.
1876. — — — — Hantken: *Clav. Szabói*-rétegek (M. kir. Földt. Int. Évk.) Vol. IV, p. 30, tab. III, fig. 20.

Töredék. (Bruchstück.)

Nodosaria (Dentalina) fissicostata Gümb.

1868. *Dentalina fossicostata* Gümb. — Gümbel: Beiträge zur Foraminiferenfauna d. nordalp. Eocängebilde. p. 626, tab. I, fig. 46.
1875. — — — — Hantken: *Clav. Szabói*-rétegek (M. kir. F. I. Évk.) Vol. IV, p. 31, tab. III, fig. 19.

Marginulina ackneriana Neugeb.

1851. *Marginulina Ackneriana* Neugeb. — Verh. Mitt. Siebenbürg. Ver. Nat., Vol. II, p. 133, tab. V, fig. 15—16.

Példányaim teljesen egyeznek Neugeboren lapugyi alakjaival. (Meine Exemplare stimmen vollkommen mit den Lapugyer Formen Neugeborens's überein.)

Vaginulina sp.

Töredék. (Bruchstück.)

Cristellaria spinulosa Karr.

1877. *Cristellaria (Marginulina) spinulosa* Karr. — Abh. d. k. Geol. Reichsanst., Vol. IX, p. 382, tab. XVIb, fig. 34.

Cristellaria gibba d'Orb.

1884. *Cristellaria gibba* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 546, tab. LXIX, fig. 8—9.

Cristellaria (Robulina) inornata d'Orb.

1846. *Robulina inornata* d'Orb. — Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 102, tab. IV, fig. 25—26.

1875. — — — — Hantken: *Clav. Szabói*-rétegek, (Földt. Int. Évk.) Vol. IV, p. 47, tab. VI, fig. 9.

Cristellaria (Robulina) cultrata Montf.

1884. *Cristellaria cultrata* Montf. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 550, tab. LXX, fig. 4—6.

1933. *Robulus cultratus* Montf. — Galloway: A manual of foraminifera, p. 249, fig. 14.

Van közöttük Brady által ábrázolt (Rep. Chall., vol. IX, tab. LXX, fig. 7—8.) fogazott karimájú is.

(Es kommt auch die von Brady abgebildete [Rep. Chal., vol. IX, tab. LXX, fig. 7—8.] Form mit gezahntem Rand vor.).

Cristellaria (Robulina) calcar L.

1884. *Cristellaria calcar* L. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 551, tab. LXX, fig. 9—15.

Cristellaria (Robulina) vortex Ficht.-Moll.

1884. *Cristellaria vortex* Ficht.-Moll. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 548, tab. LXIX, fig. 14—16.

Polymorphina gibba d'Orb.

1846. *Globulina gibba* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 227, tab. XIII, fig. 13—14.

1884. *Polymorphina gibba* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 561, tab. LXXI, fig. 12.

1933. *Raphanulina gibba* d'Orb. — Galloway: A manual of foraminifera, p. 261, fig. 7.

Polymorphina rugosa d'Orb.

1846. *Globulina rugosa* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 229, tab. XIII, fig. 19—20.

Polymorphina spinosa d'Orb.

1846. *Globulina spinosa* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 230, tab. XIII, fig. 23—24.

Polymorphina communis d'Orb.

1846. *Guttulina communis* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 224, tab. XIII, fig. 6—8.
1884. *Polymorphina communis* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 568, tab. LXXII, fig. 19.
1933. *Guttulina communis* d'Orb. — Galloway: A manual of foraminifera, p. 261, fig. 3.

Polymorphina sororia Rss.

1884. *Polymorphina sororia* Rss. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 562, tab. LXXI, fig. 15—16.

Polymorphina problema d'Orb.

1846. *Guttulina problema* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Viene, p. 224, tab. XII, fig. 26—28.
1884. *Polymorphina problema* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 568, tab. LXXII, fig. 20; tab. LXXIII, fig. 1.

Uvigerina pygmaea d'Orb.

1884. *Uvigerina pygmaea* d'Orb. — Brady: Report Challanger, p. 575, tab. LXXIV, fig. 11—12.
1884. — — — — Brady: Report Challenger, p. 574, tab. LXXIV, fig. 4—7.

Uvigerina tenuistriata Rss.

1870. *Uvigerina tenuistriata* Rss. — Sitzungsb. d. k. Akad. Wiss., Vol. XLII, p. 485.
1870. — — — — Schlicht: Foram. Pietzpuhl. p. 66, tab. XXII, fig. 34—36.
1884. — — — — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 574, tab. LXXIV, fig. 4—7.

Példányaim legjobban Schlicht 34. ábrájával egyeznek.

(Meine Exemplare stimmen am besten mit der Abbildung 34 Schlicht's überein.)



Felülről.
Von oben.



Oldalról.
V. d. Seite.

Uvigerina szakálensis nov. sp.

A héj hosszúkás, kissé lapított, végig majdnem egyenlő széles, alsó vége tompán hegyes. Az alsó kamrák három, míg a többiek két sorban helyezkednek el. A kamrák finoman bordázottak, melyek függőleges lefutásúak s a kezdő kamrákon sem hiányoznak. Az alsó kamrák tüskeszerű végződésűek. A varratok mélyek. Az utolsó kamra egy csőben végződik, melynek nyilása karimás. Az előkerült 8 példányomon a kamrák száma 7—10 között váltakozik. A legnagyobb héj hossza 0.5 mm, szélessége 0.15—0.2 mm.

(Schale länglich, etwas verflacht, in der ganzen Ausdehnung nahezu gleich breit, unteres Ende stumpf spitzig. Die unteren Kammern stehen in drei, die übrigen in zwei Reihen. Die Kammern sind mit feinen Rippen verziert, die vertikal verlaufen und auch auf den Inizialkammern nicht fehlen. Die unteren Kammern endigen dornartig. Suturen tief. Die letzte Kammer läuft in einer Röhre aus, deren Öffnung umrandet ist. Bei meinen 8 Exemplaren wechselt die Anzahl der Kammern zwischen 7—10. Länge der grössten Schale 0.5 mm, Breite 0.15—0.2 mm.)

Globigerina bulloides d'Orb.

1884. *Globigerina bulloides* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 593, tab. LXXIX, fig. 3—7.
1933. — — — — Galloway: A manual of foraminifera, p. 331, fig. 1, a, b, c.

Globigerina bulloides d'Orb. var. *triloba* Rss.

1850. *Globigerina triloba* Rss. — Denkschr. d. k. Akad., Vol. I, p. 374, tab. XLVII, fig. 11.
1875. — — — — Hantken: *Clav. Szabói*-rétegek. (Földt. Int. Évk.) Vol. IV, p. 59, tab. VIII, fig. 1.
1884. *Globigerina bulloides* d'Orb. var. *triloba* Rss. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 595, tab. LXXIX, fig. 1—20; tab. LXXXI, fig. 2—3.

Igen gyakori alak. Nagy példányok. (Sehr häufige Art. Grosse Exemplare.)

Globigerina cretacea d'Orb.

1883. *Globigerina* cf. *cretacea* d'Orb. — Palaeontographica, Vol. XXX, Pal. Teil. p. 119, tab. XXIX (VI), fig. 13, a—d.
1884. *Globigerina cretacea* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 596, tab. LXXXII, fig. 10 a—c, 11 a—c.

Globigerina regularis d'Orb.

1846. *Globigerina regularis* d'Orb. — d'Orbigny: Foram, foss., Vienne, p. 162, tab. IX, fig. 1—3.

Orbulina universa d'Orb.

1839. *Orbulina universa* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. Cuba., p. 3, tab. 1, fig. 1.
1884. — — — — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 608, tab. LXXXI, fig. 8, 20.
1933. — — — — Galloway: A manual of foraminifera, p. 331, fig. 10.

Példányaim egyeznek Brady ábrájával, melynél gyenge kamraképződés látható. (Meine Exemplare stimmen mit der Abbildung Brady's überein, bei der die Kammern schwach ausgebildet sind.)

Orbulina porosa Terquem.

1884. *Orbulina porosa* Terquem. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 661, tab. LXXXI, fig. 27.

Kissé kopott példány. (Einigermassen abgewetztes Exemplar.)

Pullenia sphaeroides d'Orb.

1826. *Nonionina sphaeroides* d'Orb. — Ann. Sci. Nat., Vol. VII, p. 293, No. 1. Modèle No. 43.
1884. *Nonionina bulloides* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Viene, p. 107, tab. V, fig. 9—10.
1884. *Pullenia sphaeroides* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 615, tab. LXXXIV, fig. 12—13.
1933. *Pullenia bulloides* d'Orb. — Galloway: A manual of foraminifera, p. 261, fig. 15 a—b.

Pullenia quinqueloba Rss.

1851. *Nonionina quinqueloba* Rss. — Zeitschr. d. deutsch. Geol. Gesellsch. Vol. III, p. 47, tab. V, fig. 31.
1884. *Pullenia quinqueloba* Rss. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 617, tab. LXXXIV, fig. 14—15.

Discorbina rosacea d'Orb.

1846. *Asterigerina planorbis* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. Foss. Vienne, p. 205, tab. XI, fig. 1—3.
1884. *Discorbina rosacea* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 646. tab. LXXXVII, fig. 1, 4.

Discorbina globularis d'Orb.

1884. *Discorbina globularis* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 643, tab. LXXXVI, fig. 13.

Truncatulina lobatula Walk-Jacob.

1846. *Truncatulina lobatula* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 168, tab. IX, fig. 18—23.
1846. *Truncatulina Boueana* d'Orb. — Ibid. p. 169, tab. IX, fig. 24—26.
1846. *Anomalina variolaria* d'Orb. — Ibid. p. 170, tab. IX, fig. 27—29.
1884. *Truncatulina lobatula* Walk-Jac. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 660, tab. XCII, fig. 10., tab. CXIII, fig. 1, 4, 5.
1933. *Cibicides lobatulus* Walk-Jac. — Galloway: A manual of foraminifera, p. 289, fig. 10.

Truncatulina haidingeri d'Orb.

1884. *Truncatulina haidingeri* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 663, tab. XCV, fig. 7 a—c.

Truncatulina reticulata Czjz.

1847. *Rotalina reticulata* Czjz. — Haidinger's Naturw. Abh., Vol. II, p. 145, tab. XIII, fig. 7—9.
1850. *Siphonia fimbriata* Rss. — Denkschr. d. k. Akad. Wiss., p. 372, tab. XLVII, fig. 6.
1884. *Truncatulina reticulata* Czjz. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 669, tab. CXVI, fig. 5—8.
1933. *Siphonia reticulata* Czjz. — Galloway: A manual of foraminifera, p. 295, fig. 7.

Heterolepa dutemplei d'Orb.

1846. *Rotalina Dutemplei* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 157, tab. VIII, fig. 19—21.
1875. *Truncatulina Dutemplei* d'Orb. — Hantken: *Clav. Szabói*-rétegek. (F. Int. Évk.) Vol. IV, p. 61, tab. VIII, fig. 5.
1884. — — — — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 665, tab. XCV, fig. 5.
1884. *Heterolepa simplex* Frzn. — Földt. Közl. Vol. XIV, p. 297.
1884. — — — — Termrajzi Füz., Vol. IX, p. 181, tab. V, fig. 1.
1885. *Heterolepa Dutemplei* d'Orb. — Ibid., Vol. X, p. 92, tab. VII, fig. 1—4.

Franzenau a héjszerkezet alapján állította fel e génuszt. (Franzenau stellte dieses Genus auf Grund der Schalenstruktur auf.)

Anomalina austriaca d'Orb.

1846. *Anomalina austriaca* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 172, tab. X, fig. 4—9.
1897. — — — — Math. és Termtud. Közlem., Vol. XXVI, p. 17, tab. I, fig. 12—13.

Példányaim d'Orbigny alakjaihoz hasonlítanak. Franzenau alakjai vaskosabbak. (Meine Exemplare sind den Formen d'Orbigny's ähnlich. Die Formen Franzenau's sind gedrungener.)

Anomalina rotula d'Orb.

1846. *Anomalina rotula* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 172, tab. X, fig. 10—12.

Pulvinulina hauerii d'Orb.

1846. *Rotalina hauerii* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 151, tab. VII, fig. 22—24.

1884. *Pulvinulina hauerii* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 690, tab. CVI, fig. 6—7.

Pulvinulina schreibersii d'Orb.

1846. *Rotalina Schreibersii* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 154, tab. VIII, fig. 4—6.

1884. *Pulvinulina schreibersii* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 697, tab. CXV, fig. 1 a, b, c.

Példányaim teljesen egyeznek d'Orbigny ábráival. (Meine Exemplare stimmen vollkommen mit den Abbildungen d'Orbigny's überein.)

Pulvinulina oblonga Williamson.

1846. *Rotalina Brongniarti* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 158, tab. VIII, fig. 22—24.

1884. *Pulvinulina oblonga* Will. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 668, tab. CVI, fig. 4 a, b, c.

Rotalia beccarii L.

1884. *Rotalia beccarii* L. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 704, tab. CVII, fig. 2—3.

1933. — — — — Galloway: A manual of foraminifera, p. 283, fig. 1.

Rotalia soldanii d'Orb.

1884. *Rotalia soldanii* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 706, tab. CVII, fig. 6—7.

1928. *Gyroidina soldanii* d'Orb. — Cushman: Foraminifera, p. 276, fig. 7.

Rotalia papillosa Brady var. *compressiuscula* Brady.

1884. *Rotalia papillosa* Brady, var. *compressiuscula* Brady: — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 708, tab. CVII, fig. 1; tab. CVII, fig. 1.

Nonionina communis d'Orb.

1857. *Nonionina communis* d'Orb. — Neues Jahrb. p. 298, tab. XIV, fig. 11—12.

Gyakori. Minden alakom teljesen egyező Egger ábráival. (Häufig. Meine sämtlichen Formen stimmen vollkommen mit den Abbildungen Egger's überein.)

Nonionina depressula Walk-Jac.

1846. *Nonionina granosa* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 110, tab. V, fig. 19—20.

1846. — *punctata* d'Orb. — Ibid. p. 111, tab. V, fig. 21—22.

1884. — *depressula* Walk-Jac. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 725, tab. CIX, fig. 6—7.

Nonionina umbilicatula Montagu.

1884. *Nonionina umbilicatula* Montagu. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 726, tab. CIX, fig. 8, 9.

Polystomella crispa L.

1884. *Polystomella crispa* L. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 736, tab. CX, fig. 6—7.

1933. *Elphidium crispus* L. — Galloway: A manual of foraminifera, p. 277, fig. 3.

Polystomella striatopunctata Ficht-Moll.

1846. *Polysomella rugosa* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 123, tab. VI, fig. 3—4.

1884. *Polystomella striatopunctata* Ficht-Moll. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 733, tab. CIX, fig. 22.

Polystomella macella Ficht-Moll.

1846. *Polystomella Fichteliana* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 125, tab. VI, fig. 7—8.

1884. — *macella* Ficht-Moll. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 737, tab. CIX, fig. 8.

1933. *Elphidium macellus* Ficht-Moll. — Galloway: A manual of foraminifera, p. 276, fig. 2.

Amphistegina lessoni d'Orb.

1826. *Amphistegina lessoni* d'Orb. — Ann. Sci. Nat., Vol. VII, p. 304, No. 3, tab. XVII, fig. 1—4.

1826. — *vulgaris* d'Orb. — Ibid. p. 305. No. 8. Modèle No. 40.

1839. — *gibbosa* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. Cuba, p. 120, tab. VIII, fig. 1—3.

1846. — *Hauerina* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 207, tab. XII, fig. 3—5.

1884. — *lessoni* d'Orb. — Brady: Report Challenger, vol. IX, p. 740, tab. CXI, fig. 3—5.

1910. — *vulgaris* d'Orb. — Vadász: Bakonyi triaszforaminiferák, p. 34, tab. II, fig. 17.

1933. — — — — Galloway: A manual of foraminifera, p. 319, fig. 2.

Előfordulnak egyik oldalukon lapos példányok is. Legnagyobb átmérője 2 mm. (Es kommen auch einseitig flache Exemplare vor. Grösster Durchmesser 2 mm.)

Heterostegina costata d'Orb.

1846. *Heterostegina costata* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 212, tab. XII, fig. 15—17.

1915. — — — — Zittel: Grundzüge d. Paläont., Vol. I, p. 39, fig. 41.

A nógrádszakáli foraminiferafaunában a leggyakoribb faj. A legnagyobb példány átmérője 7 mm. Aránylag kicsinyek, mivel Vitális I. (4) a mátraszőllősi kőfejtőből 15, Schafarzik (5) a felsőtoldi Kozicska-hegyről 25, és Noszky J. (6) Mátraverebélyről 30 mm átmérőjű példányokat is említ. Az egyik példányon a központban megvastagodott héj gombszerűen erősen megduzzadt, míg a másik oldal teljesen síma.

(Die häuftigste Art der Foraminiferenfauna von Nógrádszakál. Durchmesser des grössten Exemplars 7 mm. Verhältnismässig klein, da J. Vitális (4) aus dem Steinbruch von Mátraszőllős Exemplare mit 15 mm, Schafarzik (5) vom Kozicska-Berg bei Felsőtold solche mit 22 mm, Noszky (6) von Mátraverebély sogar solche mit 30 mm Durchmesser erwähnt. Bei einem meiner Exemplare ist die im Zentrum verdickte Schale knopfartig stark angeschwollen, an der anderen Seite hingegen völlig glatt.)

Heterostegina simplex d'Orb.

1846. *Heterostegina simplex* d'Orb. — d'Orbigny: Foram. foss. Vienne, p. 211, tab. XII, fig. 12—14.

A d'Orbignynél leírt faj csak 0.5 mm, míg a nógrádszakáli példányok az 1.2 mm átmérőt is elérik.

(Die bei d'Orbigny beschriebene Art misst bloss 0.5 mm, während die Exemplare von Nógrádszakál sogar einen Durchmesser von 1.2 mm erreichen.)

A következő táblázatban összehasonlítás szempontjából hozom a nevezetesebb felsőmediterrán lelőhelyekről előkerült azonos fajokat.

(In der nachfolgenden Tabelle führe ich zum Vergleich die von den namhafteren obermediterranen Fundorten zum Vorschein gekommenen identischen Arten an.)

Sorszám Fortlauf. Num.	Fajok — Arten	Lelőhelyek — Fundorte									
		Letkés	Szob	Budap.-Rákos	Bujtur	Kostej	Lapugy	Mecsek	Sopron*	Bécsi medence	Recens
1.	*Biloculina tenuis* Karr.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
2.	*Spiroloculina excvata* d'Orb.	+	+	.	.	+	+	.	.	+	+
3.	„ *canaliculata* d'Orb.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	.
4.	„ *tenuis* Czjz.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	+
5.	*Miliolina (Triloculina) trigonula* Lam.	.	+	.	+	.	+	.	.	.	+
6.	„ *(Triloculina) gibba* d'Orb.	.	+	+	+	+	+	.	.	+	+
7.	„ *(Triloculina) tricarinata* d'Orb.	+	.	+	+	+	.	.	.	+	+
8.	„ *(Triloculina) nodosaroides* Karr.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
9.	„ *(Triloculina) inflata* d'Orb.	.	+	+	+	.	.	.	+	+	.
10.	„ *(Triloculina) gracilis* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
11.	„ *(Adelosina) laevigata* d'Orb.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	+
12.	„ *(Adelosina) pulchella* d'Orb.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.
13.	„ *(Adelosina)* cf. *bicornis* Walk-Jac.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
14.	„ *(Quinqueloculina) longirostra* d'Orb.	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.
15.	„ *(Quinqueloculina) seminulum* L.	.	+	+	+	+	+	.	+	+	+
16.	„ *(Quinqueloculina) schreibersii* d'Orb.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+
17.	„ *(Quinqueloculina) boueana* d'Orb.	.	.	+	+	+	+	.	.	+	+
18.	„ *(Quinqueloculina) badenensis* d'Orb.	.	+	+	+	+	+	.	.	+	.
19.	„ *(Quinqueloculina) ungeriana* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+
20.	„ *(Quinqueloculina) contorta* d'Orb.	.	.	+	+	+	.	+	.	+	.
21.	„ *(Quinqueloculina) excavata* Karr.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
22.	„ *(Quinqueloculina) schroeckingeri* Karr.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
23.	„ *(Quinqueloculina) costata* Karr.	.	.	+	.	+	+	.	.	.	.
24.	*Hauerina ornatissima* Karr.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+
25.	*Textularia carinata* d'Orb.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+
26.	„ *deperdita* d'Orb.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.
27.	„ *agglutinans* d'Orb.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+

* Fúrás. — Bohrung.

Sorszám Fortlauf. Num.	Fajok — Arten	Lelőhelyek — Fundorte									
		Letkés	Szob	Budap.-Rákos	Bujtur	Kostej	Lapugy	Mecsek	Sopron*	Bécsi medence	Recens
28.	*Verneulina spinulosa* Rss.	+	+	.	+	.	.	.	.	+	+
29.	*Bulimina ovata* d'Orb.	+	+	.	.	+	+	.	+	+	+
30.	„ *aculeata* d'Orb.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+
31.	*Virgulina schreibersiana* Czjz.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+
32.	*Bolivina nobilis* Hantk.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
33.	„ *scalprata* Schwag.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
34.	*Cassidulina crassa* d'Orb.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	+
35.	„ *subglobosa* Brady.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
36.	*Rhabdogonium tricarinatum* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
37.	*Lagena marginata* Walk-Boys.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
38.	*Nodosaria (Glandulina) laevigata* d'Orb.	.	.	.	+	+	+	+	+	+	+
39.	„ *hispida* d'Orb.	+	.	.	.	+	+	.	+	+	+
40.	„ *(Dentalina) consobrina* d'Orb.	+	.	.	.	+	+	+	.	+	+
41.	„ *(Dentalina) pauperata* d'Orb.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	+
42.	„ *(Dentalina) acuta* d'Orb.	.	.	.	.	+	+	.	.	+	.
43.	„ *(Dentalina) fissicostata* Gümb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
44.	*Marginulina ackneriana* Neugeb.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
45.	*Vaginulina* sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
46.	*Cristellaria spinulosa* Karr.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
47.	„ *gibba* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
48.	„ *(Robulina) inornata* d'Orb.	+	+	.	.	+	+	.	+	+	.
49.	„ *(Robulina) cultrata* Montf.	+	+	.	.	+	+	+	+	+	+
50.	„ *(Robulina) calcar* L.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+
51.	„ *(Robulina) vortex* Ficht-Moll.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+
52.	*Polymorphina gibba* d'Orb.	+	.	+	+	+	+	.	+	+	+
53.	„ *rugosa* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
54.	„ *spinosa* d'Orb.	+	.	+	.	+	.	.	.	+	.
55.	„ *communis* d'Orb.	.	.	.	+	+	+	.	+	+	+
56.	„ *sororia* Rss.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+
57.	„ *problema* d'Orb.	-	+	.	+	+	+	.	+	+	+
58.	*Uvigerina pygmaea* d'Orb.	+	.	.	+	+	+	.	+	+	+
59.	„ *tenuistriata* Rss.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
60.	„ *szakálensis* nov. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

* Fúrás. — Bohrung.

Sorszám Fortlauf. Num.	Fajok — Arten	Lelőhelyek — Fundorte									
		Letkés	Szob	Budap.-Rákos	Bujtur	Kostej	Lapugy	Mecsek	Sopron*	Bécsi medence	Recens
61.	*Globigerina bulloides* d'Orb.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
62.	„ *bulloides* d'Orb. var. *triloba* Rss.	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+
63.	„ *cretacea* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
64.	„ *regularis* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.
65.	*Orbulina universa* d'Orb.	+	.	.	+	+	+	.	+	+	+
66.	„ *porosa* Terquem.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
67.	*Pullenia sphaeroides* d'Orb.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+
68.	„ *quinqueloba* Rss.	+	.	.	.	+	+	.	.	.	+
69.	*Discorbina rosacea* d'Orb.	+	+	+	+	+	+	.	.	+	+
70.	„ *globularis* d'Orb.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
71.	*Truncatulina lobatula* W.-J.	+	+	.	+	+	.	+	+	+	+
72.	„ *haidingeri* d'Orb.	+	.	+	.	+	+	+	+	+	+
73.	„ *reticulata* Czjz.	+	.	.	+	.	.	.	.	+	+
74.	*Heterolepa dutemplei* d'Orb.	+	+	.	+	+	+	.	+	+	+
75.	*Anomalina austriaca* d'Orb.	+	+	.	.	.	+	.	+	+	.
76.	„ *rotula* d'Orb.	.	.	.	.	+	.	.	+	+	.
77.	*Pulvinulina hauerii* d'Orb.	+	.	.	.	+	+	.	.	+	+
78.	„ *schreibersii* d'Orb.	+	+	+	.	+	+	.	.	+	+
79.	„ *oblonga* Will.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	+
80.	*Rotalia beccarii* L.	+	.	+	+	+	.	+	.	+	+
81.	„ *soldanii* d'Orb.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+
82.	„ *papillosa* Brady, var. *compressiuscula* Brady.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
83.	*Nonionina communis* d'Orb.	.	+	+	+	+	+	+	.	+	.
84.	„ *depressula* W.-J.	+	.	+	+	+	.	+	.	+	+
85.	„ *umbilicatula* Montagu.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
86.	*Polystomella crispa* L.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
87.	„ *striatopunctata* Ficht-Moll.	.	.	+	+	+	.	.	.	+	+
88.	„ *macella* Ficht-Moll.	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+
89.	*Amphistegina lessoni* d'Orb.	+	+	.	+	+	+	+	.	+	+
90.	*Heterostegina costata* d'Orb.	+	.	.	+	+	+	+	.	+	.
91.	„ *simplex* d'Orb.	+	.	.	.	+	+	+	.	+	.

* Fúrás. — Bohrung.

A felsorolt fajok elosztását az egyes családok és génuszok között, valamint gyakoriságukat az alábbi összeállítás adja:

(Die Verteilung der angeführten Arten auf die einzelnen Familien und Genera, sowie auch die Häufigkeit derselben ist aus der nachfolgenden Zusammenstellung ersichtlich:)

Subfamilia	Genus	Faj — Art	Egyedszám (Zahl der Individuen)
MILIOLINAE	*Biloculina*	1	2
	Spiroloculina	3	13
	Miliolina	19	66
HAUERINAE	*Hauerina*	1	1
TEXTULARINAE	*Textularia*	3	40
	Verneuilina	1	5
CASSIDULININAE	*Cassidulina*	2	35
BULIMINAE	*Bulimina*	2	28
	Virgulina	1	2
	Bolivina	2	100
LAGENINAE	*Lagena*	1	1
NODOSARINAE	*Nodosaria*	6	10
	Rhabdogonium	1	2
	Marginulina	1	3
	Vaginulina	1	2
	Cristellaria	6	28
POLYMORPHININAE	*Polymorphina*	6	18
	Uvigerina	3	43
GLOBIGERININAE	*Globigerina*	4	106
	Orbulina	2	5
	Pullenia	2	5
ROTALINAE	*Discorbina*	2	17
	Truncatulina	3	59
	Heterolepa	1	2
	Anomalina	2	21
	Pulvinulina	3	53
	Rotalia	3	44
POLYSTOMELLINAE	*Nonionina*	3	74
	Polystomella	3	10
NUMMULITINAE	*Amphistegina*	1	24
	Heterostegina	2	152
Összesen:	(Zusammen:)	91	971

Fajilag nem volt meghatározható egy, és új volt egy faj.
(Spezifisch nicht zu bestimmen war 1, neu 1 Form.)

A táblázatból látható, hogy a felsőmediterránra jellemző Miliolinák 23 fajjal a fauna negyedrészét teszik. A többi családok már jóval gyérebben vannak képviselve. Egyedszámra nézve leggyakoribb, szinte uralkodó alak a *Heterostegina costata* d'Orb. (137 drb), mely a legtöbb lelőhelyen előfordul; ugyanilyen a *Globigerina bulloides* d'Orb. var. *triloba* Rss. is (82 drb), *Nonionina communis* d'Orb. (63 drb), míg a *Bolivina nobilis* Hantk. (99 drb) és az *Uvigerina tenuistriata* Rss. (32 drb) fajok közül az első eddig csak Nógrádszakálról, míg a másik Nógrádszakálról és a Mecsekből került elő. Gyakori alakok még a *Textularia carinata* d'Orb., *Cassidulina crassa* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb., *Truncatulina lobatula* W.-J., *Pulvinulina haueri* d'Orb., *P. schreibersii* d'Orb., *Rotalia beccarii L.* és *Amphistegina lessoni* d'Orb. fajok, melyek példányszámra nézve a többi lelőhelyeknek is közönséges alakjai. Egyetlen eltérés a felsorolt felsőmediterrán lelőhelyek faunáitól a Polystomellák kis számában és az Alveolinák hiányában található.

A nógrádszakáli faunát a többi lelőhelyekével összehasonlítva kitünik, hogy a

bécsi medencével . .	70.7 %,	letkésivel	47.2 %,
kostejivel	61.2 %,	bujturival	41.5 %,
lapugyival	52.8 %,	bp.-rákosival	31.4 %

az egyezés.

A magyarországi előfordulások közül faunánk a legnagyobb hasonlóságot a kostejivel mutatja. A fajokat feltüntető összehasonlító táblázatból látható, hogy Karrernek Kostejről leírt *Quinqueloculinái* Nógrádszakálon is megtalálhatók s ezenkívül e rétegekre igen jellemző *Heterostegina* és *Amphistegina* fajok mindkét helyen gyakori előfordulásúak.

Faunánk egyes fajait a paleogénből és a mezozoikumból is említik. Hantken a rupélien kiscelli agyagból többek között a *Bolivina nobilis*-t, Gümbel az Alpok eocénrétegeiből a *Nodosaria (D.) fissicostata*-t ismertette. A következő fajok pedig a hazai triászban is előfordulnak: *Lagena marginata* Walk.-Boys, *Nodosaria (Glandulina) laevigata* d'Orb., *Cristellaria gibba* d'Orb., *Cristellaria (Robulina) cultrata* Montf., *Globigerina bulloides* d'Orb., *Orbulina universa* d'Orb., *O. porosa* Terquem., *Pullenia sphaeroides* d'Orb., *Truncatulina*

lobatula W. - J., *Heterolepa dutemplei* d'Orb., *Rotalia beccarii* L., *Polystomella crispa* d'Orb., *P. macella* Ficht.-Moll., *Amphistegina lessoni* d'Orb.

Ami pedig a jelenleg is élő fajokat illeti, megállapíthatjuk, hogy a nógrádszakáli fajok 69.6%-a a mai tengerekben is megtalálható. Ennek alapján a faunát megőrző tufás márga fáciesbeli helye is kitűzhető. A *Globigerinák* és *Orbulinák* nem jönnek számításba, mivel planktonikus alakok, melyek a víz mozgásaitól (áramlás, hullámzás) függnek. Így jóformán minden tengerrészben megjelenhetnek. A többi faj bentonikus alak, melyek közül néhány *Truncatulina* és *Discorbina* a szesszilis bentoszhoz tartozik. Ezek sziklákra, vagy valamilyen állatra vagy növényre tapadnak. A sziklák és a növényzet pedig rendszerint sekély tengerben találhatók. A növényeknek ugyanis fényre van szükségük, mely a vízben 200 m-nél mélyebbre nem hatol. Úgy ez, mint a *Heterosteginák* tömeges fellépte sekélyebb (neritikus) régióra utal. Ugyanezt mutatják a tömegesen fellépő sekélytengeri *Bolivinák*, valamint *Amphisteginák*, úgyszintén a réteg tufás volta is. Ugyanis a vulkáni hamu nagyobb tömegben rendszerint a partokhoz közel halmozódik fel. Ezek alapján a nógrádszakáli tufás márga a neritikus zónában rakódott le s bizonyos batiális ingadozásoknak volt kitéve. A heterosztegínás rétegeket Strausz L. is a neritikus régió lithothamniumos és bryozoumos zónái közti átmenetnek tartja (25). Korra nézve pedig Noszky J. szerint legcélszerűbb a nógrádszakáli tufás márgát az alsó tortonienbe helyezni (26).

(Készült a M. Kir. Földtani Intézet mélyfúrási laboratóriumában. A foraminifera-fauna a M. Kir. Földtani Intézet tulajdona.)

TORTONISCHE FORAMINIFEREN VON NÓGRÁDSZAKÁL.

(Auszug des ungarischen Textes.)

VON DR. L. MAJZON.

Die reichen Versteinerungsfundorte des Bertece-Baches bei Nógrádszakál besuchte ich im Oktober 1934 in der Gesellschaft meines Direktors, Prof. Dr. L. v. Lóczy und des Abteilungsdirektors im Nationalmuseum Dr. J. Noszky. Bei dieser Gelegenheit brachte ich aus dem Bachbett am Ausgang der Ortschaft zwei Gesteinsmuster zum Zweck mikrofaunistischer Untersuchung mit. In einem derselben fällt die auch mit unbewaffnetem Auge sichtbare Art *Heterostegina costata* d'Orb. sofort auf, während sie im anderen fehlt.

Die obermediterranen Foraminiferen Ungarns sind von verschiedenen Fundorten wohl bekannt. Aus dem an Versteinerungen reichen, tuffigen Mergel des Kastély-(Kastell-)Berges von Nógrádszakál machte J. Gaál in 1905 (1, pag. 305) die folgenden Foraminiferen bekannt:

Cristellaria cultrata Montf.
Heterostegina costata d'Orb.
Miliolina auberina d'Orb.
— *trigonula* Lam.
Truncatulina haidingeri d'Orb.

Von diesem Gebiet, u. zw. vom Bertece-Bach beschrieb L. Strausz in 1934 (2, pag. 74) aus eigener, sowie aus der Aufsammlung von Szontagh und Noszky die folgenden Arten:

Heterostegina costata d'Orb.
Globigerina bulloides d'Orb.
Truncatulina sp.
Rotalia sp.

Der tuffige Mergel von der Szakáler Seite des Hallgató-Berges zeichnet sich nach Strausz durch seine reiche Mikrofauna aus:

Textularia carinata d'O r b.
Dentalina sp.
Polymorphina sp.
— *gibba* d'O r b.
— *spinosa* d'O r b.
Cristellaria sp.
— *calcar* L.
— *cultrata* M o n t f.
Orbulina universa d'O r b.
Globigerina bulloides d'O r b.
Rotalia sp.
Truncatulina dutemplei d'O r b.

Von der Pilinyer Seite des Hallgató-Berges kamen die folgenden Arten zum Vorschein:

Textularia carinata d'O r b.
Cristellaria sp.
Nonionina communis d'O r b.
Globigerina bullaides d'O r b.
Rotalia sp.
— *dutemplei* d'O r b.
Trumcatulina sp.

L. B o g s c h (3, pag. 720 und 30, pag. 494) führt in 1934 aus dem Bertece-Bach die folgenden Foraminiferen an:

Cristellaria cultrata M o n t f.
Robulina imperatoria d'O r b.
— cf. *intermedia* d'O r b.
— sp.
— sp.
Globigerina bulloides d'O r b.
— *regularis* d'O r b.
Truncatulina boueana d'O r b.
Heterostegina simplex d'O r b.
— *costata* d'O r b.
Textularia carinata d'O r b.

Von den aus dem Nógrádszakáler Gebiet angeführten 5 kleinen Faunalisten beziehen sich 2 auf den Bertece-Bach. Eine Zusammenfassung der letzteren ergibt, dass aus dem Bachbett nur 13 Foraminiferen-Arten bekannt und auch von diesen 4 nur bis auf das Genus bestimmt sind, was neben den Reichtum an sonstigen Versteinerungen (B o g s c h zählt 118 Arten auf) als wenig bezeichnet werden kann. Ich glaube, dass diese scheinbare Armut an Foraminiferen dem Umstand zuzuschreiben sei, dass das Untersuchungsmaterial der bisherigen Forscher dem an Tuff reicheren Horizont entnommen wurde, der auch nach meinen Untersuchungen ärmer und überdies durch einen bedeutend ungünstigeren Erhaltungszustand der Schalen gekennzeichnet ist, wogegen ich im mergeligeren, *Heterosteginen* führenden Muster sehr zahlreiche und vorzüglich erhaltene Foraminiferen antraf.

Wie erwähnt, waren aus dem Bett des Bertece-Baches bisher 13 Foraminiferen-Arten bekannt. Ich schlämmte von diesem tuffigen Mergel 20 g und erhielt einen Rückstand von 11.7 g, der grösstenteils von mergeligen Krummen, feinen, eckigen, wasserhellen Quarzkörnen und Molluskenschalenfragmenten zusammengesetzt war. Ausserdem kommen darin Foraminiferen zahlreich, Ostracoden und Echinus-Stacheln häufig, Schwamm-Nadeln, Otolithe und Bryozoen selten vor.

Aus dem Schlämmungsrückstand bestimmte ich 91 Foraminiferen-Arten in 971 Individuen. Hiermit hat Nógrádszakál den Reichtum der Foraminiferen-führenden obermediterranen Schichten der anderen Fundorte erreicht.

In der Systematik und Nomenklatur folge ich Brady, was mit Rücksicht auf die Variationsfähigkeit der Arten notwendig war. Bei den einzelnen Arten führe ich nur jene Beschreibungen und Abbildungen an, mit denen meine Exemplare übereinstimmen.

Die Aufzählung der Arten ist auf pag 115—129 des ungarischen Textes zu finden. Die Übersetzung meiner Bemerkungen steht am Schluss jeder einzelnen Art in Klammern.

Aus der Tabelle auf. pag. 133 des ung. Textes ist es zu entnehmen, dass die für das obere Mediterran bezeichnenden Miliolinen mit 23 Arten ein Viertel der Fauna ausmachen.

Die übrigen Familien sind bereits erheblich spärlicher vertreten. Hinsichtlich der Individuenzahl ist *Heterostegina costata* d'Orb. die häufigste, sozusagen vorherrschende Art (137 Stücke), die an den meisten Fundorten vorkommt. Dies gilt auch für *Globigerina bulloides* d'Orb. var. *triloba* Rss. (82 St.), *Nonionina communis* d'Orb. (63 St.), während von den Arten *Bolivina nobilis* Hantk. (99 St.) und *Uvigerina tenuistriata* Rss. (32 St.) die erste bisher nur von Nógrádszakál, die zweite von dort und vom Mecsek-Gebirge zum Vorschein kam. Häufige Formen sind noch: *Textularia carinata* d'Orb., *Cassidulina crassa* d'Orb., *Globigerina bulloides* d'Orb., *Truncatulina lobatula* W. J., *Pulvinulina haueri* d'Orb., *P. schreibersii* d'Orb., *Rotalia beccarii* L. und *Amphistegina lessoni* d'Orb., die hinsichtlich der Anzahl ihrer Exemplare auch an den übrigen Fundorten zu den gewöhnlichen Formen gehören. Der einzige Unterschied gegenüber den Faunen der aufgezählten sonstigen obermediterranen Fundorte liegt in der geringeren Anzahl der Polystonellen und im Fehlen der Alveolinen.

Vergleicht man die Fauna von Nógrádszakál mit jenen der übrigen Fundorte, so ergibt sich

mit dem Wiener Becken	70.7%	mit Letkés	47.2%
mit Kostej	61.2%	mit Bujtur	41.5%
mit Lapugy . . .	52.8%	mit Budapest—Rákos	31.4%

Übereinstimmung.

Von den ungarischen Vorkommnissen zeigt unsere Fauna mit jener von Kostej die grösste Ähnlichkeit. Wie aus der vergleichenden Tabelle der Arten ersichtlich, sind die von Kostej beschriebenen *Quinqueloculinen* Karrer's auch in Nógrádszakál anzutreffen, ausserdem sind auch die für diese Schichten sehr bezeichnenden *Heterostegina-* und *Amphistegina*-Arten an beiden Orten häufig.

Einzelne Arten unserer Fauna werden auch aus dem Paläogen und dem Mesozoikum erwähnt. Hantken beschrieb aus dem rupelischen Kisceller (Kleinzeller) Ton unter anderen *Bolivina nobilis,* Gümbel aus dem eozänen Schichten der Alpen *Nodosaria (D.) fissicostata.* Die nachstehenden Arten aber kommen auch in der ungarischen Trias vor: *Lagena marginata* Walk.-Boys., *Nodosaria (Glandulina) laevigata* d'Orb., *Cristellaria gibba* d'Orb., *Cristellaria (Robulina) cultrata* Montf., *Globigerina bulloides* d'Orb., *Orbulina universa* d'Orb., *Truncatulina lobatula* W.-J., *Heterolepa dutemplei* d'Orb., *Rotalia beccarii* L., *Polystomella crispa* d'Orb., *P. macella* Ficht.-Moll. und *Amphistegina lessoni* d'Orb.

Die rezenten Arten betreffend kann es festgestellt werden, dass 69.6% der Nógrádszakáler Arten auch in den heutigen Meeren anzutreffen sind. Auf dieser Grundlage lässt sich auch die Facies des die Fauna enthaltenen tuffigen Mergels feststellen. Die *Globigerinen* und *Orbulinen* kommen nicht in Betracht, da sie als planktonische Formen von den Bewegungen des Wassers (Strömungen, Wellenschlag) abhängig sind und demnach in fast jedem Teil des Meeres erscheinen können. Die übrigen Arten sind bentonische Formen, von denen einige *Truncatulinen* und *Discorbinen* zum sessilen Benthos gehören und an Felsen oder irgendwelchen Tieren oder Pflanzen festsitzen. Die Pflanzen sind lichtbedürftig und können demnach nicht unter 200 m leben, da das Licht nicht tiefer hinabdringt. Dieser Umstand, sowie das massenhafte Auftreten der *Heterosteginen* verweist auf die seichtere (neritische) Region. Hierfür sprechen auch die massenhaft auftretenden seichtmarinen *Bolivinen* und *Amphisteginen,* sowie auch die tuffige Beschaffenheit der Schichten. Die vulkanische Asche häuft sich nämlich in grösseren Massen gewöhnlich in der Nähe der Ufer an. Aus alldem ergibt es sich, dass der tuffhaltige Mergel von Nógrádszakál in der neritischen Zone zur

Ablagerung gelangte und gewissen bathialen Schwankungen unterworfen war. Die *Heterosteginen*-Schichten hält auch L. Strausz für einen Übergang zwischen den Lithothamnien- und Bryozoen-Zonen der neritischen Region (25).

Bezüglich seines Alters ist der tuffige Mergel von Nógrádszakál nach J. Noszky am zweckmässigsten in das untere Tortonien zu stellen (26).

Literaturverzeichnis am Schluss des ungarischen Textes.

Ausgearbeitet im Bohrlaboratorium der Kgl. Ung. Geol. Anstalt. Die Foraminiferen-Fauna ist Eigentum der Anstalt.

IRODALOM. — LITERATUR.

1. G a á l, I.: Adatok az Ostrovski—Vepor andezit-tufáinak mediterrán faunájához. (Földt. Közl. XXXV. köt., p. 305, 1905.)

   — Beiträge zur mediterranen Fauna des Ostrovski—Vepor-Gebirges (Geol. Mitteil. Bd. XXXV, p. 338.)

2. S t r a u s z, L.: Adatok az Ipolyvölgy vidékének geológiájához. (Földt. Közl. LIV. köt., p. 74, 1924.)

   — Beiträge zur Geologie der Gegend des Eipeltales (Geol. Mitteil. Bd. LIV, pag. 185.)

3. B o g s c h, L.: A nógrádszakáli tufás márga faunájának kora. (Math. és Termtud. Ért., LIII. köt., p. 720, 1934.)

   — Das Alter des tuffigen Mergels von Nógrádszakál, ibidem, pag. 733 (Auszug.)

4. V i t á l i s, I.: Adatok a Cserhát keleti részének geológiai viszonyaihoz. (Math. és Termtud. Ért., XXXIII. köt., p. 568, 1915.)

   — Beitr. z. Kenntn. d. Geol. Verhältn. vom O-lichen Teil des Cserhát-Gebirges. (Nur ungarisch.)

5. S c h a f a r z i k, F.: A Cserhát piroxen-andezitjei. (Földt. Int. Évk., IX. köt., p. 227, 1892.)

   — Die Pyroxenandesite des Cserhát (Mitteil. a. d. Jahrb. d. Kgl. Ung. Geol. Aust., Bd. IX, pag. 185, Budapest, 1890—95.)

6. N o s z k y, J.: Adatok a Cserhát geológiájához. (Földt. Közl., XXXVI. köt., p. 414, 1906.)

   — Beiträge zur Geologie des Cserhát (Geol. Mitteilungen, Bd. XXXVI, pag. 463.)

7. C z j z e k, J.: Beitrag zur Kenntnis der fossilen Foraminiferen des Wiener Beckens. (Haidinger's Naturw. Abh., Vol. II, 1846.)

8. D ' O r b i g n y: Die fossilen Foraminiferen des tertiären Beckens von Wien. 1846.

9. R e u s s: Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. (Denkschr. d. K. Akad. d. Wiss., Vol. I, 1850.)

9/a. K a r r e r, F.: Über das Auftreten der Foraminiferen in den Mergeln der marinen Uferbildungen. (Leythakalk des Wienerbeckens.) (Sitzungsb. d. K. Akad. Wiss., Vol, L, p. 692, 1864.)

10. B o d a, A.: A brennbergi szénelőfordulás- és a mediterrán-tenger sopronkörnyéki üledékeinek sztratigrafiai helyzete. (Bány. és Koh. Lapok, LXXV. köt., p. 324, 1927.)

    — Die stratigr. Position des Brennberger Kohlenvorkommens und der Ablagerungen des mediterranen Meeres in der Umgebung von Sopron. (Nur ungarisch.)

11. K a r r e r, F.: Die miozäne Foraminiferenfauna von Kostej im Banat. (Sitzb. d. K. Akad. d. Wiss., LVIII. köt., 1868.)

12. M á r t o n f i, L.: Adatok a bujturi mediterrán homok foraminiferafaunájához. (Orv. és Termtud. Ért., 1886.)

— Beitr. zur Foraminiferen-Fauna des mediterr. Sandes von Bujtur. (Nur ungarisch.)

13. N e m e s, D.: Ujabb adatok a bujturi mediterrán rétegek faunájának ismeretéhez. (Orv. és Termtud. Ért., 1888.)

— Neue Beitr. zur Kenntnis der Fauna der mediterr. Schichten von Bujtur. (Nur ungarisch.)

14. F r a n z e n a u, Á.: Bujtur fossil foraminiferái. (Termrajzi Füz. 1890.)

— Die fossilen Foraminiferen Bujtur's (Termrajzi Füzetek, Bd. XIII, pag. 161.)

15. S t r a u s z, L.: Geologische Fazieskunde. (Földt. Int. Évk., XXVIII. köt., 1927—1929.)

16. F r a n z e n a u, Á.: Adatok a rákosi (Bpest) felső mediterrán emelet foraminiferafaunájához. (Földt. Közl. XI. köt., 1881.)

— Beitrag zur Foraminiferenfauna der Rákoser (Budapest) Ober-Mediterran-Stufe. (Geol. Mitteil. Bd. XI, pag. 83, 1881.)

17. V a d á s z, E.: Bpest-Rákos felsőmediterránkorú faunája. (Földt. Közl., XXXVI. köt., 1906.)

— Über die obermediterrane Fauna von Budapest-Rákos (Geol. Mitteil. Bd. XXXVI, pag. 323.)

18. F r a n z e n a u, Á.: Középmiocén-rétegeknek új előfordulásáról Bpest környékén, Rákospalotán. (Földt. Közl. XL. köt., 1910.)

— Ein neues Vorkommen mittelmiozäner Schichten in der Umgeb. v. Budapest etc. (Geol. Mitteil. Bd. XL, pag. 253.)

19. K r e n n e r, J.: Die Tertiär-Formation von Szob. (Inaugural-Dissertation, 1865. Thübingen.)

20. F r a n z e n a u, Á.: Adatok Letkés faunájához. (Math. és Termtud. Közlem., XXVI. köt., 1897.)

— Beiträge zur Fauna von Letkés. (Nur ungarisch.)

21. N e u g e b o r e n: Die Foraminiferen aus der Ordnung der Stichostegier von Ober-Lapugy in Siebenbürgen. (Denkschr. d. K. Akad. Wiss., Vol. XII, 1856.)

22. N e u g e b o r e n: Die *Cristellarien* und *Robulinen* aus der Thierklasse der Foraminiferen aus dem Miozän bei Ober-Lapugy in Siebenbürgen. (Arch. des Vereines für Siebenbürg. Landeskunde, Hermanstadt, Vol. X, 1872.)

23. N e u g e b o r e n: Értekezései a Verh. u. Mitteilungen des Siebenb. Vereins f. Naturw. 1850—53 évfolyamaiban.

— Aufsätze in den Jahrgängen 1850—53 der Verhandl. u. Mitteil. des Siebenb. Vereins für Naturwiss.

24. V a d á s z, E.: Bakonyi triász-foraminiferák. (Balaton tud. tanulm. eredm., I. köt., 1. rész, pal. függ., 1910.)

— Trias Foraminiferen aus dem Bakony. (Result. d. wiss. Erforsch. des Balaton-Sees, Pal. Anhang, Budapest. 1910.)

25. Strausz, L.: Fáciestanulmány a tétényi lajtameszeken. (Földt. Közl., LIII. köt., p. 52, 1923.)
— Über die Faziesverhältnisse der Tétényer Leithakalke (Geol. Mittel. Bd. LIII, pag. 130.)
26. Noszky, J.: A Magyar Középhegység ÉK-i részének oligocén-miocén rétegei, II. Miocén. (Annales Mus. Nat. Hung. XXVII. köt., p. 189, 1930.)
— Die Oligozän-Miozän-Bildungen in dem NO-Teil des Ungarischen Mittelgebirges, II. Miozän. (Annal. Mus. Nat. Hung. vol, XXVII, pag. 204.)
27. Cushman: Foraminifera. 1928.
28. Galloway: A manual of foraminifera. 1933.
29. Noszky, J.: Adalékok a magyarországi lajtameszek faunájához. (Annales Musei Nat. Hungarici, XXII. köt., p. 230, 1925.)
— Beiträge zur Fauna der ungarischen Leithakalkbildungen (ibidem, pag. 230.)
30. Bogsch, L.: Untersuchung über das Alter der Mediterranfauna von Nógrádszakál, Ungarn. (Zentralblatt f. Min. etc. Jahrg. 1935. Abt. B. p. 494.)

TARTALOMJEGYZÉK. — INHALTSVERZEICHNIS.

FÜGGELÉK. — ANHANG.

Magyar szöveg. — Ungarischer Text.

Német szöveg. — Deutsches Text.

(A magyar szöveg kivonata. — Auszug des deutschen Textes.)



ANNALES INSTITUTI REGII HUNGARICI GEOLOGICI



A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDTANI INTÉZET
ÉVKÖNYVE
XXXI. KÖTET, 2. (ZÁRÓ-) FÜZET

A M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET TALAJFELVÉTELI, VIZSGÁLATI ÉS TÉRKÉPEZÉSI MÓDSZERE

ÍRTA: DR. MADARI KREYBIG LAJOS

8 ÁBRÁVAL

A MAGYAR KIRÁLYI FÖLDMIVELÉSÜGYI MINISZTÉRIUM FENNHATÓSÁGA ALATT ÁLLÓ
M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET KIADÁSA

MITTEILUNGEN
AUS DEM JAHRBUCH DER KGL. UNGAR. GEOLOG. ANSTALT
BAND XXXI, (SCHLUSS-) HEFT 2.

DIE METHODE DER BODENKARTIERUNG IN DER KGL. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT

VON DR. ING. L. V. KREYBIG

MIT 8 FIGUREN

HERAUSGEGEBEN VON DER DEM KGL. UNG. ACKERBAUMINISTERIUM UNTERSTEHENDEN
KÖNIGLICH UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN ANSTALT

BUDAPEST, 1937
STÁDIUM SAJTÓVÁLLALAT RÉSZVÉNYTÁRSASÁG

Kézirat lezárva . . . . . 1937. III. 3o
Megjelent . . . . 1937. V. 1o.

A közlemény tartalmáért és fogalmazásáért a szerző felelős.

Manuskript abgeschlossen . 3o. III. 1937.
Erschienen . . . . 1o. V. 1937.

Für Inhalt und Form der Mitteilung ist der Autor verantwortlich.

Felelős szerkesztő: Dr. FERENCZI ISTVÁN és MAROS IMRE.
Verantwortl. Schriftleiter: Dr. I. FERENCZI und I. MAROS.



BEVEZETÉS.

Földmívelésügyi kormányzatunk egyik igen fontos feladata a mezőgazdasági termelés szervezése és irányítása.

Ezen feladat teljesítésének lényege tulajdonképen mezőgazdasági termelésünk okszerűsítésében van, mert a termelés szervezése és irányítása, valamint a sokat hangoztatott többtermelés csak abban az esetben szolgálják a gazdák és így természetszerűleg egész nemzeti közösségünk érdekét, ha azokat az okszerűség által megkövetelt termeléstechnikai és gazdasági szakszerű alapokon igyekszünk megvalósítani.

Nem kell bővebben magyaráznom azt, hogy amíg nem ismerjük a termelésben szerepet játszó gazdasági és természeti tényezőket, amely utóbbiak között a talajtulajdonságok a legfontosabbak, sem a termelés szervezésére, irányítására és okszerűsítésére, sem pedig az öntözésre vonatkozó törekvéseket reálisan és céltudatosan nem valósíthatjuk meg.

Az előbbiekben kifejtett cél elérése érdekében a m. kir. Földtani Intézet agro-osztálya 1930-ban megkezdette hazánk talajainak részletesebb felvételét és térképezését agrogeológiai szempontok alapján. Tekintettel azonban arra, hogy a talajtérképek mezőgazdasági gyakorlati használhatóságát csak az biztosítja, ha a térképekről kifejezetten a növénytermesztésben tényleg érvényesülő legfontosabb talajtulajdonságokat olvashatjuk le, amelyeket az agrogeológiai térképek nem tüntetnek fel, a következőkben foglaltak szerint indokolt előterjesztésemre Böckh Hugó dr., a m. kir. Földtani Intézet néhai igazgatója 1931 július hó 9-én kelt 728/1931. sz. rendeletével megbízott, hogy az 1930-ban Timkó Imre és Sümeghy József dr. felvételi csoportja munkájával agrogeológiailag feldolgozott és térképezett területeket a növénytermesztésben érvényesülő talajtulajdonságok szerint újból felvegyem és térképezzem.

A TALAJOK MEZŐGAZDASÁGI SZEMPONTOKBÓL VALÓ TÉRKÉPEZÉSÉNEK CÉLJAI.

Napjainkig a mezőgazdasági termesztést általában a nemzedékről-nemzedékre átadott, a gyakorlatban gyüjtött megfigyelésekből és kísérleti eredményekből leszűrt, okozataikban sokszor helytelenül magyarázott tapasztalatok alapján a gyakorlatba mintegy beidegződött szabályok irányították. Olyan mívelési, trágyázási és talajhasználati elméletek alakultak ki, melyek gyakorlati alkalmazásukban és pontos kísérleti eredményeikben nagyon sokszor lényegesen eltérő, sőt sokszor a tapasztalati szabályokkal teljesen ellenkező megállapításokra is vezettek.

Ezen ellentétes megállapítások okainak kutatása folyamán, különösen a közelmult évtizedben a talajtan és mezőgazdasági bakteriológia segítségével a talajoknak a növénytermesztéssel fennálló összefüggéseiben számos új felismeréshez jutottunk, melyek révén már elfogadható alapunk van arra, hogy a mezőgazdasági termelést és termesztést[1] technikai vonatkozásaikban tudományos alapokra helyezve, tudatosabban, — okszerűen, — tehát feltétlenül nagyobb és biztosabb eredménnyel szervezzük és irányítsuk.

Okszerűen termelni és termeszteni természetesen csak akkor lehet, ha az okokat felderítettük, amelyek termelési és termesztési körülményeink között érvényesülnek. Ezen okok között a talajtulajdonságoknak van alapvetően fontos szerepük. Az pl., hogy a tudományos laboratóriumi vizsgálatok útján kapott, a különféle talajtulajdonságokat számszerűleg kifejezett adatokból levont növénytermesztési következtetések mily mértékben igazolódnak be a gyakorlati

[1] A termelés és termesztés fogalmát sokan összetévesztik. A „termelés" ugyanis általánosságban a javak előállítását jelenti. Ezen az alapon megkülönböztetünk ipari és mezőgazdasági termelést. A mezőgazdasági „termelés" tehát általános fogalom, a mezőgazdasági „termesztés" fogalma felöleli e javak előállításának részletes módozatait is.

termelésben és azt, hogy a számadatokból mennyire ítélhetjük meg a talaj termékenységét és mennyire tudjuk termelési, valamint termesztési tevékenységünket okszerűbbé tenni, a különböző kutatóirányok, sajnos, még mindig különbözően ítélik meg. Az empirizmus pl. részben még ma is bizonyos vonatkozásokban tagadja a laboratóriumi talajvizsgálatok adatainak gyakorlati hasznosíthatóságát. Ez a felfogás azonban, minthogy erre már elegendő később tárgyalandó bizonyíték áll rendelkezésre, csak abban az esetben indokolt, ha kizárólag bizonyos néhány részlettulajdonságból, például csak a feltalaj felvehető táplálóanyagtartalmából és reakciókörülményeiből, vonnak le gyakorlati trágyázástechnikai következtetéseket. Bár kétségtelen, hogy vannak esetek, amikor ezek maguk is célravezetők lehetnek, mégsem szabad sohasem szem elől tévesztenünk, hogy a növények fejlődését befolyásoló számtalan talajtulajdonság és a többi külső tényező egységes összefüggő egész, amely egységen belül egymást kölcsönösen befolyásolják. Ezek szerint helytálló következtetéseket csak akkor áll módunkban a talajvizsgálati adatokból levonni, ha az összes tényezőket, amelyek a növénytermesztésben érvényesülnek, tényleg megállapítottuk és azokat helyesen értékeljük.

A talajtermékenység fogalmát közelebbről vizsgálva, nem szorul bővebb magyarázatra, hogy az, ugyanabban a talajban is a különböző években, a különböző időjárási, továbbá művelési, trágyázási és talajhasználati (vetésforgó) módoktól függően igen változó lehet. Ez a tény már egymagában is azt bizonyítja, hogy tisztán a tapasztalati és kísérleti adatok, megfigyelések alapján a talajok termékenységére és értékére messzemenő következtetéseket nem vonhatunk le. Sokkal több alapunk van erre, amint azt a következőkből látni fogjuk, a szakszerűen és kellő részletességgel végzett talajvizsgálatok révén, mert csak az ilyen vizsgálatok teszik lehetővé azt, hogy a talaj jellegzetes, illetőleg bizonyos változó, pillanatnyi tulajdonságait kifogástalan módon megállapíthassuk, hogy belőlük következtetéseket vonhassunk arra nézve, milyen úton-módon kell eljárnunk, hogy a talaj termékenységét emeljük és a talajt a legjövedelmezőben használhassuk.

A talajoknak ugyanis sok olyan tulajdonsága van, melyeket még a leggyakorlottabb talajtani szakember sem tud megfelelő talajvizsgálatok nélkül kellő biztonsággal megállapítani. Ilyenek a reakció, szénsavas mésztartalom, telítettség, a talaj termékenységét a legerősebben befolyásoló humusz- és agyagtartalomnak gyakorlatilag alapvetően érvényesülő mennyisége és belső kémiai szerkezete, a vízgazdálkodásban szerepet játszó talajtulajdonságok, a táplálóanyagtartalom stb. Ezeknek tényleg

hasznosítható megismerése csakis laboratóriumi vizsgálatok útján lehetséges.

A talaj jellegzetes tulajdonságait geológiai eredetük, fekvésük, az évezredek folyamán rajtuk termett növényzet és a klíma alakítják ki. Viszont a helyi termőképességet, — a termelési értéket, — tényleg megszabó tényezők: a talajoknak az egész érvényesülő talajszelvényen át fennálló, kémiai, fizikai és az ezektől függő biológiai tulajdonságai.

A talaj kémiai összetétele, fizikai tulajdonságai, élőszervezetei, a növény és a klíma, ill. az időjárás egymástól elválaszthatatlan biológiai közösséget alakítanak ki, amelynek egyes tagjai bizonyos törvényszerűségek szerint, de a legtarkább változatosságban támogatják vagy támadják egymást és így az egész egységet a talaj jellegzetes tulajdonságaitól függő, de a folyton változó külső tényezők, ú. m. az emberi beavatkozások módjai és az időjárás behatásai következtében különféle egyensúlyi állapotba kerülő inga módjára lengetik. (A talaj szó alatt általában — ha erre nézve külön megjegyzést, mint pl. feltalaj stb., nem alkalmazok — mindig az egész, a növényi gyökerek által átszőtt és a növények fejlődésére befolyást gyakorló talajszelvényt értem.)

A növények fejlődése, különösképpen pedig vízellátása és táplálkozása a talajban szerepet játszó összes tényezővel és egyéb külkörülményekkel a legszorosabb összefüggésben van. Legnagyobb fokban azok a talajdinamikai változások érvényesítik hatásaikat, amelyeknek a talajkolloidok és a talajban élő lények tevékenysége, a termesztett növények és maradványaik, továbbá az éghajlat — időjárás — behatására bekövetkező átalakulások vannak alávetve. Különállóan elbírálható tényezők a természetben nincsenek. Minden kétségen felül áll, hogy egyik vagy másik tényező változása bizonyos törvényszerűségek szerint hat a többire is. Ez okból laboratóriumi tudományos módszerekkel a talajok termékenységébe csak akkor kaphatunk megfelelő betekintést, ha az összes, a termékenységben szereplő jellegzetes talajtulajdonságokat megállapítjuk és egymással, valamint a növénytermesztéssel való összefüggéseiknek, kölcsönhatásaiknak törvényszerűségeit ismerjük. Ez irányban a kutatásnak még igen tág tere nyílik.

A növénytermesztés irányítása, illetőleg okszerűsítése érdekében történő talajtérképezésnek célja tehát olyan térképek készítése, amelyekből közvetlenül azokat a talajtulajdonságokat állapíthatjuk meg, amelyek egyrészt a talajban élő lényeknek, másrészt a termesztett növényeknek élettani feltételeit tárják elénk.

A m. kir. Földtani Intézet talajtani osztályában folyamatban lévő talajfelvételi, talajvizsgálati és talajtérképezési munkálatok célja tehát kifejezetten gyakorlati és az alkalmazott talajtan tárgykörébe tartozik. Mindazonáltal elkerülhetetlenül szükséges, hogy olyan tudományos kérdések megoldásával is foglalkozzunk, amelyek a gyakorlati célok érdekében szükségesek. Ilyen feladatok érdekében végzett munkálatokról külön munkákban számolunk be. Reá kell azonban mutatnom, hogy a nagy összefüggő területeken, lépésről lépésre haladólag begyüjtött talajfelvételi, talajvizsgálati és termelési adattömeg összefoglaló kritikai és statisztikai értékelése már eddig is több gyakorlati és tudományos téren is fontos megállapítást eredményezett. Ezekről eddig 2 munkában (6, 35) számoltunk be. Más megfigyeléseket még most dolgozunk fel.

TALAJTÉRKÉPEZÉSÜNK IRÁNYELVEI.

A talajtérképezés irányelveit a célok szabják meg, amelyek érdekében a térképek készülnek. Ezek rendkívül különbözőek lehetnek.

A mezőgazdasági termelés és termesztés érdekeit természetesen csak olyan térképek szolgálhatják, amelyekről a növénytermelésben és termesztésben tényleg érvényesülő talajtulajdonságok olvashatók le. A feladat tehát nem abban áll, hogy megállapítsuk azt, miképpen keletkezett a talaj, milyen tényezők szerepeltek abban, hogy az olyanná vált mint amilyen, melyek annak geológiai és agrogeológiai tulajdonságai, hanem kifejezetten az, hogy milyenek a talajnak növényfiziológiailag érvényesülő kémiai és fizikai tényleges és egyéb a növények fejlődésében szereplő tulajdonságai. E céloknak a geológiai-, agrogeológiai és különféle talajtípus térképek nem felelnek meg, mert, amint ezt az I. táblázat adataiból láthatjuk, ugyanolyan geológiai eredetű vagy agrogeológiailag megegyező és ugyanolyan altípusú talaj is nagyon különböző növényfiziológiailag érvényesülő tulajdonságú és termelési értékű lehet.



I. Táblázat. — *Tabelle I.*

A minta származási helye és mélysége cm-ben (*Nr. u. Tiefe d. Musters*)	Fizikai talajféleség (*Physikalische Bodenart*)	A kémiai tulajdonságokat jellemző adatok — (*Chemische Bodeneigenschaften*) pH		Hidrolitesaciditás (*Hydrol. Azid.*)	Kicserélési acid. (*Aust. Azid.*)	$CaCO_3$ %	Kicserélhető bázisok — (*Austauschbare Basen*) %				100 gr talajban mg-egyenérték (*mg Aequ. in 100 g Boden*)					mg. e. é. »S« % (*mg Aequ. in »S« %*)				T-S	V
		H_2O	KCl	y_1	y_1		Ca	Mg	K	Na	Ca/2	Mg/2	K	Na	S	Ca/2	Mg/2	K	Na		
31. sz. 0—20	öntés iszap, új (*junger Schlammboden*)	7·7	7·5	1·3		0·4	0·697	0·048	0·024	0·033	34·79	3.95	0·61	1·43	40·78	85·30	9·68	1·50	3·52	0·84	97·98
110		7·9	7·6	1·8		0·6	0·623	0·046	0·009	0·034	31.09	3·78	0·23	1·48	36·58	85·00	10·33	0·62	4·05	1.17	96·90
85. sz. 0—20	öntés iszap, régi (*älterer Schlammboden*)	5·7	4·5	20·2		0	0·465	0·072	0·010	0·023	23·21	5·92	0·26	1.00	30·39	76·37	19·48	0·86	3·29	13·13	69·82
50		6·5	5·6	7·8		0	0·541	0·083	0·012	0·030	27·00	6·83	0·31	1·30	35·44	76·19	19·27	0·87	3·67	5·07	87·48
45. sz. 0—20	r. a. (*Wiesenton*)	6·7	6·0	8·0		0	0·752	0·112	0·039	0.030	37·53	9·21	1·00	1·30	49·04	76·56	18·78	2·02	2·64	5·20	90·41
25—45	« « «	6·9	6·4	3·6		0	0·946	0·114	0·008	0·041	47·21	9·37	0·20	1·78	58·56	80·60	16·00	0·35	3·05	2·35	96·41
110—130	ö. a. (*Schlammboden*)	7·8	7·5	1·7		0	0·606	0·083	0 003	0·048	30·24	6.82	0·07	2·09	39·22	77·11	17·39	0·18	5·32	1·13	97·19
7. sz. 0—20	r. a. (*Wiesenton*)	7·0	6·7	12·0		0	0·623	0·114	0·024	0.032	31·09	9·37	0·61	1·39	42·46	73·22	22·07	1·44	3·27	7·8	84·48
60—80	iszap (*Schlamm*)	8·5	8·5	0		14·0	0.259	0·070	0·012	0·041	12·92	5·76	0·30	1·78	20·76	62·23	27·74	1·45	8.58	—	100
110—120	« «	8·6	8·6	0		23·6	0·266	0·092	0·016	0·071	13·27	7·57	0·41	3·09	24·34	54·52	31·10	1·68	12·70	—	100
1. sz. 0—20	homok (*Sand*)	7·2	7·0	0·4		0·3	0·260	0·035	0·005	0·018	12·97	2·87	0·12	0·78	16·74	77·47	17·14	0·72	4·67	0·26	98·47
12. sz. 0—20	« «	6·4	6·2	2·5		0	0·055	0·004	0·016	0·022	2·74	0.33	0·41	0·96	4·44	61·71	7·43	9·23	21·63	1·62	73·26
99. sz. 0—30	« «	6·6	6·3	3·3		0	0·112	0·012	0·009	0·005	5·58	1·01	0.24	0·20	7·03	79·4	14·4	3·4	2·8	2·16	76·5
50—90	« «	7·0	6·7	2·0		0	0·126	0·018	0·006	0·004	6·31	1·49	0·16	0·16	8·12	77·7	18·3	2·0	2·0	1·33	85·9
120—140	« «	7·8	8·0	0		24·5	0·073	0·000	0·004	0·004	3·66	0·00	0·11	0·17	3·94	92·9	0·0	2·8	4·3	0·00	100·0
150—210	« «	8·1	8·1	0		26·8	0·066	0·000	0·003	0·005	3·28	0 00	0·09	0·20	3·57	91·9	0·0	2·5	5·6	0·00	100·0
110. sz. 0—20	« «	4·5	4·0	25·8	4·2	0	0·090	0·024	0·008	0·004	4·50	2·02	0·21	0·16	6·89	65·3	29·3	3·0	2·4	17·01	28·8
30—70	« «	4·8	4·5	12·6	3·7	0	0·140	0·039	0·009	0·004	6·00	3·17	0·24	0·19	9·60	62·5	33·0	2·5	2·0	8·33	53·5
70—100	« «	5·7	4·8	5·5		0	0·155	0·026	0.006	0·005	7·75	2·14	0·16	0 23	10.28	75·4	20·8	1·6	2·2	3·36	75·4
120—180	« «	8·3	7·7	0		13·0	0·305	0·023	0·007	0·006	15·20	1.86	0·18	0·27	17·51	86·9	10·6	1.0	1·5	—	100·0

A minta származási helye és mélysége cm-ben ‹Nr. und Tiefe d. Musters›	Fizikai talajféleség ‹Physikalische Bodenart›	Légszáraz talaj nedvesség % ‹H_2O in lufttrockenen Boden›	A fizikai tulajdonságokat jelemző adatok (Physikalische Eigenschaften): Mechanikai összetétel ‹Mechanische Zusammensetzung›: Száraz anyagban súly % (% in Trockensubstanz), mm szemcseátmérőjű rész ‹von mm Korngrösse›: 2–0·2	0·2–0·02	0·02–0·002	< 0·002	Diszpr. száraz anyagban súly % (% in mit Li_2CO_3 disp. tr. Sst.), mm szemcseátmérőjű rész ‹von mm Korngrösse›: 2–0·2	0·2–0·02	0·02–0·002	< 0·002	Struktura faktor ‹Strukturfaktor›	Kapilláris vízemelés $^{m}/_{m}$ óra alatt (Kapillarer Wasserhub $^{m}/_{m}$ in Stunden): 5	20	100	Végl. E ‹Endw. E›	Min. vízkapacitás % ‹Min. Wasserkap.›	Lineáris zsugorodás % ‹Lineare Schrumpfung›	Tápanyagtőke és humusz (Nährstoffe und Humus): C %	Humusz %	N %	Összes ‹Gesamt›: P_2O_5 %	Összes ‹Gesamt›: K_2O %
31. sz. 0—20	öntés iszap, új ‹junger Schlammboden›	4·38	1·4	47·1	46·0	5·5	1·2	27·4	46·2	25·2	77	112	217	425	558	36·4	11	—	—	0·20	0·222	0·341
110		4·37	0·2	43·1	49·0	7·7	0·2	23·0	59·4	17·4	56	130	258	525	714	35·7	14	—	—	0·11	0·182	0·272
85. sz. 0—20	öntés iszap, régi ‹älterer Schlammboden›	5·08	7·6	27·5	44·1	20·8	0·1	5·2	30·6	64·1	68	92	162	260	306	37·7	15	1·4	—	0·20	0.123	0·322
50		6·43	1·9	37·3	45·9	14·9	0·7	18·1	30·7	50·5	70	81	104	209	280	39·7	17	1·3	—	0·12	0·111	0.210
45. sz. 0—20	r. a. ‹Wiesenton›	8·22	4·1	34·5	44·4	17·0	0·8	14.7	30·2	54.3	69	30	78	128	152	48·7	16	3·5	6·0	0·39	0·151	0·357
25—45	« « «	11·16	1·2	25·0	52·0	21·8	0·6	11·1	28·5	59·8	64	10	54	120	173	23·9	15	1·3	2·2	0·14	0·054	0·287
110—130	ö.a. ‹Schlammboden›	7·55	4·1	40·9	45·4	9·6	2.6	22·5	34·3	34·4	72	146	325	645	854	33·7	16	0·4	0·7	0·06	0·202	0·178
7. sz. 0—20	r. a. ‹Wiesenton›	6·82	0·3	43·3	42·2	14·2	0·2	20·4	32·0	47·4	70	62	100	182	229	40·5	10	3·45	6·0	0·3	0·110	0·369
60—80	iszap ‹Schlamm›	5·52	2.8	29·6	53·1	14·5	2·6	12·2	38·8	46·4	69	77	140	397	735	30·7	11					
110—120	« «	4·04	4·8	38·0	55·9	1·3	3·9	18·0	43.3	34·8	95	107	180	430	662	28·2	11					
1. sz. 0—20	homok ‹Sand›	2·70	0·6	79·5	16·2	3·7	0·6	63·4	15·4	20·6	82	415	645	50 óra 795	942	16·6	9					
12. sz. 0—20	« «	0·54	3·9	81·7	12·0	2·4	3·6	77·1	11·1	8·2	71	239	27·	299	306	28·5	0					
99. sz. 0—30	« «	0·9	31·3	57·7	9·5	1·5	32·2	56·1	8·7	3·0	50	280	430	602	669		—	1·27	2·2	0·08	—	0·198
50—90	« «	1·8	21·6	65·6	7·8	5·0	21·3	60·4	6·5	11·8	58	430	540	641	672		—	0.34	0·6		—	—
120—140	« «	0·6	9·8	83·6	4·3	2·3	9·8	81·9	4·5	3·8	39	445	690	>1000	—		—					
150—210	« «	0·7	13·1	78·5	6·2	2·2	12·8	77·4	5·4	4·4	50	513	780	>1000	—		—					
110. sz. 0-20	« «	1·4	13·8	62·5	20·4	3·3	13·8	53·5	20·2	12·5	74	132	202	285	318	21·8	—	1·98	3·4	0·07	0·095	0·096
30—70	« «	1·6	12·8	55·7	25·0	6·5	12·8	50·2	5·8	31·2	79	315	442	692	806	18·3	—	0·55	0.9			
70—100	« «	1·3	17·0	63·4	14·9	4·7	17·0	50·4	18·7	13·9	66	285	530	>900	—	19·9	—	0·54	0·9			
120—180	« «	2·0	1·0	42·6	50·2	6·2	1·0	20·3	55·4	23·3	73	164	310	553	688	32·7	—	0·74	1.3			

A táblázatban felsorolt 31., 85. és 45. sz. talajféleségek tiszai öntésiszapból kialakult talajok, tehát ugyanolyan geológiai eredetűek ugyan, de termelési értékük, amint ezt a vizsgálati adatokból minden további magyarázat nélkül is megállapíthatjuk, rendkívül különböző. Éppúgy a 45. és 7. sz. agrogeológiailag egyformán réti agyagoknak jellemzett talajok termelési értékükben rendkívül különbözőek, mert a 45. sz. talaj növényfiziológiailag érvényesülő vízgazdálkodási tulajdonságai sokkal kedvezőtlenebbek, mint a 7. sz. talajé. Hasonló különbség áll fenn bármily más geológiai eredetű, vagy agrogeológiailag egyneműnek jellemzett talaj termelési értékében is.

Bemutatom még az I. sz. táblázatban az 1. és a 12. számú két homoktalaj elemzési adatait is, amelyekből megállapíthatjuk, hogy vízgazdálkodási tulajdonságaikra nézve milyen nagy különbségek lehetnek a vízben iszapolt mechanikai összetételükben egymáshoz nagyon közel eső értékű homokok között. Végül feltüntetem két (99. és 110. sz.) erdőtalaj adatait is. Mind a két talaj a 'Sigmond-féle talajrendszerben a hidrogéntalajnem mérsékelt égővi rendes erdőtalajai főtípusának 5. altípusához tartozik. Azonban, bár mind a két szelvényen az altípus bélyegeit kétségtelenül azonosíthatjuk, termelési értékük gyakorlati szempontból igen különböző. A 99. sz. talaj mérsékelten savanyú, annak ellenére, hogy meszezve nem volt és kicserélési aciditás nincs, addig a 110. sz. szelvény erősen savanyú és jelentős kicserélési aciditással rendelkezik. A két szelvény rokon anyakőzeten alakult ki, azzal a csekély különbséggel azonban, hogy a 99. sz. szelvény anyakőzete kissé homokosabb. Mindkét szelvény anyakőzete azonban erősen meszes. A szelvények azonos helyzetben, enyhe lejtőn alakultak ki, egymástól kb. egy és fél km távolságra.

Kifejezetten a mezőgazdaság céljait szolgáló talajtérképeket nagy általánosságban három csoportba osztva kell tárgyalnom. Az első csoportba azokat a talajtérképeket sorolhatjuk, amelyek egész ország- vagy világrészek talajosztályait mutatják, amelyek tehát kis léptéküknél fogva a mezőgazdaságban érvényesülő talajtulajdonságokat többé-kevésbbé magasabbrendű vonatkozásokban tüntetik fel. Az e célok érdekében készülő térképek szerkesztésére ma a legjobban a 'Sigmond-féle talajrendszer magasabb fokozatainak feltüntetése felel meg. Erről 'Sigmond a következőket írja: „Az olyan nagy (-helyesen, kis-) léptékű térképeken, mint Európa talajtérképe, érthető okokból az altípusoknál alacsonyabb fokozatoknak feltüntetése nem is lehetséges. A léptékek csökkenésével (helyesen, növekedésével) azonban a helyi előfordulá-

sok változatai, sőt bizonyos fizikai és kémiai ismérvék is feljegyezhetők. Az is bizonyos azonban, hogy minél szűkebb területre és minél kisebb — (helyesen, nagyobb) — léptékre szorul a talajtérkép, annál jobban előtérbe nyomulnak a helyi jelentőségű szempontok és elhalványodnak az általános érvényűek." Majd ugyanott később azt írja: „Igy már az 1:75.000, vagy 1:25.000 léptékben már messzemenő gyakorlati vonatkozások is felismerhetők, sőt ilyen mértékben már a helyi változatok szelvényei, fizikai viszonyai és kőzettani viszonyai is kifejezhetők."

A második csoportba azokat a talajtérképeket sorolom, amelyekről már messzemenő gyakorlati vonatkozásokat olvashatunk le, amelyek tehát a talajok helyi jellegzetes tulajdonságait is feltüntetik és amelyek általános és átnézetes termelésirányítási és okszerűsítési célokat szolgálnak. Az ilyen célok érdekében készülő térképeket „átnézetes termeléstechnikai" vagy „átnézetes mezőgazdasági" vagy egyszerűen „átnézetes talajismereti" térképeknek is nevezhetjük.

A harmadik csoportba viszont azokat a talajtérképeket sorolhatjuk, amelyek az egyes gazdasági üzemekben már közvetlenül a termesztés céljait szolgálják, tehát a talajviszonyokat nemcsak az előbbieknél részletesebben elhatárolva ábrázolják, hanem a jellegzetes talajtulajdonságokon kívül még olyanokat is feltüntetnek, amelyek a termesztés részletkérdéseire nézve is, mint pl. az esetleg szükséges talajjavítások, racionális vízhasználat, trágyázási módszerek, stb. tekintetében részletes felvilágosítást adnak. Ezeket a harmadik csoportba tartozó talajtérképeket „mezőgazdasági termesztési" vagy „mezőgazdasági részletes talajtérképeknek" stb. nevezhetjük.

E háromféle csoportba sorolt térképek léptékét a költségszempontok és az elérni kívánt cél arányos összeegyeztetése szabja meg, amelynek meg kell felelnünk. Érthető okokból a mezőgazdasági részlettérképek 1:5000, esetleg kataszteri léptékben szerkesztendők.

A termelés szervezését szolgáló átnézetes talajismereti térképeket természetszerűleg olyan léptékben kell készítenünk, amelyen a termékenységet és a termelést legfőképen befolyásoló jellegzetes talajtulajdonságokat megfelelő laboratóriumi vizsgálati számadatok alapján oly módon lehet feltüntetni, hogy belőlük a talajok termelési értékére nézve ugyan átnézetes, de alapvető és irányadó betekintést kaphassunk. Ezen átnézetes céloknak, ha a költségszempontokat is figyelembe vesszük, a legjobban az 1:25.000 mérték felel meg. Az ilyen

térképek természetszerűleg nem tüntethetik fel közvetlenül a sokszor kis távolságokra is foltonként változó jellegzetes talajtulajdonságokat, de miután ezeket is ismernünk kell, közvetett úton igyekeztem e követelménynek megfelelni, amiről később lesz szó. Ha tehát átnézetes céloknak megfelelő és gyakorlatilag tényleg használható mezőgazdasági talajtérképeket akarunk szerkeszteni, mindenekelőtt el kell döntenünk, hogy melyek azok a térképeken feltűntetendő *jellegzetes* tulajdonságok, amelyek ismerete a *kitűzött feladatoknak* megoldásához szükséges, azaz, amelyekből a *talajok termelési értékét általános termelési szempontokból átnézetesen megismerhetjük.* Ezeket, amint azt alantiakban tárgyalom, vagy közvetlenül, vagy közvetve ábrázolhatjuk a térképeken.

A *növényfiziológiailag* érvényesülő talajtulajdonságok méltatásánál szem előtt kell tartanunk még azt is, hogy a különböző növények terméseredményét nemcsak a talajtulajdonságok, hanem az éghajlat és az időjárás is befolyásolják, amely két tényezőnek hatását a terméseredményekre szintén figyelembe kell vennünk. Ha azonban az éghajlati viszonyok nagyobb kiterjedésű területekre körülbelül megegyeznek, elegendő a növényfiziológiailag érvényesülő talajtulajdonságok figyelembevétele.

Közvetett úton a térképeken ábrázolt *talajnem, főtípus és altípus, valamint a fizikai talajféleségek* (agyag, vályog vagy homok) ismerete a jellegzetes tulajdonságokba, céljainkat tekintve, csak nagyon általános betekintést adnak. Ezt is azonban *csak akkor*, ha a természetben tényleg fennálló viszonyok minden egyes talajtulajdonságra nézve megfelelnek azoknak az *elméleti* elgondolásoknak és feltételeknek, amelyek alapján a típusokat és a fizikai talajféleségeket megállapítjuk. *Ez azonban a természetben* sokszor nem áll fenn, mert a térszíni helyzet és a geológiai eredetkülönbségek, a talajrétegek sokszor változó sora, az ugyanazon fizikai talajféleségekben rendkívül különböző vízgazdálkodási viszonyok, stb., azaz röviden kifejezve, a *helyi változatok* néha már ugyanazon főtípusba sorolható talajokban is olyan nagy különbségeket eredményezhetnek, hogy *nemcsak a típus meghatározása válik bizonytalanná és adhat vitákra okot, hanem a talaj termelési értéke gyakorlati szempontokból is nagyon eltérő lehet.*

Megfelelnének kitűzött céljainknak közvetlen ábrázolás mellett az olyan térképek is, amilyeneket pl. az amerikaiak (2), valamint *Krauss* és *Härtel* (3) és sokan mások szerkesztenek és amelyek talajsorozato-

kat illetőleg talajféleségeket vagy talajalakzatokat (Bodenformen) (4 és 5) a helyi előfordulások és külön megállapított elnevezések szerint tüntetnek fel. Tekintettel azonban arra, hogy ezeknél is a különböző vidékeken a gyakorlatilag fontos talajtulajdonságokban ugyanoly elnevezés mellett nagyobb különbségek állhatnak fenn a termelési értékben, helyesebbnek véljük, hogy a talajtulajdonságokat közvetlenül tüntessük fel. Igy pl. a hazánkban található, egyneműnek elnevezett talajféleségek vagy dinamikai altípusok rendkívül különböző termelési értékűek lehetnek aszerint, hogy milyen anyakőzeten alakultak ki, mennyi ideig és milyen magasságú vízoszlop borította esetleg régebben, milyen növényzet termett rajtuk, milyen a térszíni fekvésük, stb., stb. Bizonyítják ezt részben az I. táblázat már felsorolt adatai, valamint a m. kir. Földtani Intézet kiadásában megjelenő térképmagyarázókban a talajok dinamikai és termelési szempontokból való ismertetése és az ott közölt jegyzőkönyvek adatai, ha azokat kritikailag és statisztikailag értékeljük. Ugyanerre az eredményre jutottak Németországban is, ahol azt az állítást, hogy a típus ismerete módot ad arra, hogy belőle messzebbremenő gyakorlati következtetéseket vonhassunk le, mint helyt nem állót kereken visszautasítják (5). A felsorolt okokból a mezőgazdasági termelés irányításának és okszerűsítésének céljaira készülő térképeket olymódon szerkesztjük, hogy azokon talajvizsgálati adatokon felépülve, közvetlenül azokat a jellegzetes talajviszonyokat tüntetjük fel, amelyek adva vannak és amelyek növényfiziológiai szempontokból az általános termelési vonatkozásokban érvényesülve fontosak. Én tehát azt igyekszem a térképeken feltüntetni, ami tényleg adva van és a növények fejlődésére, valamint a talajélőlények tevékenységére hat vagy hathat. Nem törődöm a térképek színkulcsában és jelmagyarázatában azzal, ami volt, vagy ami lesz, nem használok talajelnevezéseket, mert mindezek nagyon sokszor félreértésekre és vitára adhatnak okot, hanem csak azzal, ami tényleg van és a növények fejlődésében szerepet játszik.

A növénytermesztésben érvényesülő talajtulajdonságokat a következő tényezők jellemzik:

1. A talaj fekvése,

2. a növények gyökerei által kihasználható talajszelvény kémiai és fizikai tulajdonságai,

3. a humusz- (televény-) és táplálóanyag-tartalom,

4. a növényi gyökerek által kihasználható talajréteg vastagsága,

5. a talajvíz mélysége a felszíntől, összetétele és esetleg a mélyebb altalaj kémiai és fizikai tulajdonságai (geológiai eredete).

Ha tehát meg akarjuk állapítani, hogy valamely talajon milyen termelési rendszert és milyen termesztési módokat alkalmazhatunk a legnagyobb sikerrel, hogy az okszerűség követelményeinek megfeleljünk, az összes felsorolt jellegzetes tulajdonságokat és a klímát, illetve az időjárást, a növényeknek ezekkel szemben támasztott fiziológiai igényeit és mindazon természeti törvényszerűségeket ismernünk kell, melyek a talaj és növényélet közötti összefüggésekben érvényesülnek.



Hege I. fényképe. Photo I. Hege

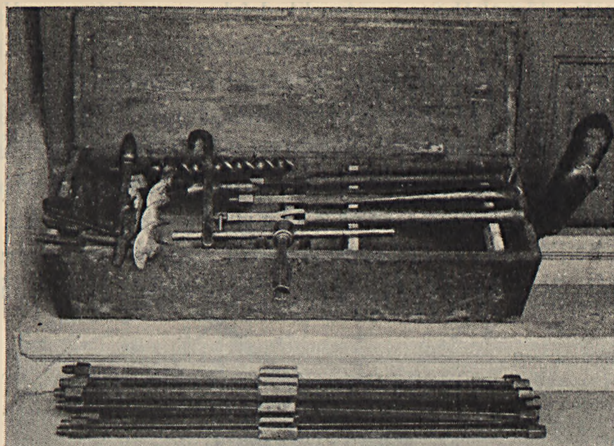
1. ábra. Talajvizsgálati felszerelés a külső munkához.
Fig. 1. Untersuchungsausrüstung für die Feldarbeit.

A mondottakat szem előtt tartva a m. kir. Földtani Intézetben alkalmazott munkálatokat három csoportba osztva kell tárgyalnom és indokolnom. És pedig:

1. a talajfelvételi munkálatokat,
2. a talajvizsgálati munkálatokat és
3. a térképszerkesztési munkálatokat.

A KÜLSŐ TALAJFELVÉTEL MÓDJA.

A talajfelvételeket végző szakembereknek megfelelő elméleti talajtani szakképzettségen kívül még az elkerülhetetlenül szükséges geodéziai, növénytermesztési, botanikai és gyakorlati termelési ismeretekkel kell

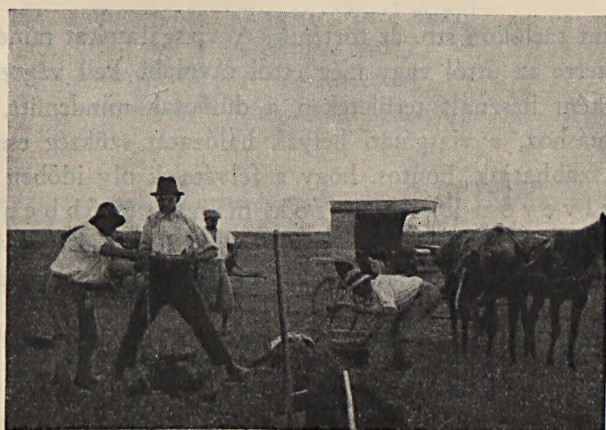


Hege I. ényképe.

Photo I. Hege

2. ábra. 10 m-es fúrófelszerelés.
Fig. 2. 10 m. Bohrgarnitur.

rendelkezniök. Felszerelésük: a külső talajvizsgálatokhoz szükséges anyagokat tartalmazó láda (1. ábra), 10 m-es fúrófelszerelés (2. ábra), a felvételi hely pontos megállapításához szükséges műszer (folyadékkompasz, szögátvivő), a talajminták becsomagolásához szükséges zacskók, talajfelvételi jegyzőkönyv-nyomtatványok, színes ceruzák, térképek és egyéb írószer. Segéderők: a területtől függően rendesen egy vagy két állandó, esetleg a fúrásokhoz külön napszámos és az állandó kétlovas kocsis, aki azonban napszámosmunkát is köteles végezni, továbbá a mélyebb fúrá-



Ébényi Gy. felvétele.

Photo Gy. Ébényi

3. ábra. Felvételi munka. — Fig. 3. Aufnahmsarbeit.

sok végzésének időszakában a második kétlovas szekér a teljes 10 m-es fúrófelszerelés és napszámosok szállítására. A szükséges ásókat, lapátokat és csákányokat a napszámosok kötelesek magukkal hozni.

Általában a felvétel olymódon történik, hogy a felvevő a bérkocsival, egy-két napszámossal, a felvételekhez szükséges felszereléssel, amelyből azonban csak 2 méter rudat, a fúrófejet és fogantyút viszi ilyenkor magával, eddigi tapasztalat szerint átlagosan naponta kb. 6—7 km^2 területet jár be. A munkaidő napfelkeltétől naplementéig tart.

A bejárás természetesen az egész rendelkezésre álló úthálózaton és

Ébényi Gy. felvétele.



Photo Gy. Ébényi.

4. ábra. Fúrás az altalajvízszintig.
Fig. 4. Bohrung bis zum Grundwasser.

szükség szerint tarlókon stb. át történik. A vizsgálatokat mindenkor legalább 20 méterre az úttól vagy még ettől távolabb kell végezni. Miután a szántóföldként használt területeken a dűlőutak mindenütt elég közel vannak egymáshoz, a vizsgálati helyek hálózatát szükség esetében bármily szűkre szabhatjuk. Fontos, hogy a felvételek oly időben folyjanak, amikor a felvevő a kalászosok, mint későbben a kapások fejlődését figyelemmel kísérheti. Ez okból elkerülhetetlenül szükséges, hogy a felvételi időt úgy szabják meg, hogy az június elejétől októberig tartson.

Ha a felvevő munkájával, melyet alább részletesebben ismertetek, annyira előrehaladt, hogy a térképlap egy részén a viszonyokat megfelelően megállapította és elhatárolta, a különböző területeken, a mélyebb altalajvizsgálatokat kell szükség szerint végeznie. E célra már az egész 10 méteres fúrófelszerelés és kisegítő napszámosok szállítá-

sára második fuvarost alkalmaz. (A fuvarosok alkalmazására azért van szükség, mert egy-egy felvevőnek, tapasztalat szerint, átlagosan naponta legalább 40—50 km utat kell megtennie).

A különböző területeknek egymástól való pontos elhatárolása, tekintettel arra, hogy a természetben az átmenetek fokozatosak, nemcsak

5. ábra. — Fig. 5.



KÜLSŐ FELVÉTELI JELZÉSEK.

BEZEICHNUNGEN BEI DER FELDARBEIT.

1 ◉ Jellemző hely. (Charakteristische Stelle.)

• Eltérő hely. (Abweichende Stelle.)

? ◈ Mintavételi hely. (Probenahmestelle.)

—— Elhatárolások. (Abgrenzung gleichartiger Bödenareale.)

nagy gyakorlatot, tapasztalatot és sűrű vizsgálati hálózatot követel meg, hanem sok esetben csak megközelítő módon lehetséges.

A talajfelvételi munkálatok egyik legnehezebb feladata a vizsgálatok és a mintavétel helyének célszerű megválasztásában áll. Még teljesen sík, egyenletesnek látszó területen is különböző helyeken egymástól többé-kevésbbé különböző talajokat találhatunk. Szem előtt kell tartanunk, hogy sokszor már néhány cm-nyi szintkülönbség nagy eltéréseket jelent a talajtulajdonságokban. A felveendő területről először meg kell állapítani, hogy rajta milyen térszíni forma az uralkodó. Dombvidéken bonyolultabb a helyzet, mert azonos magasságú helyeken többféle talaj

is lehet. Ilyenkor a felvevő gyakorlatától függ, hogy több vagy kevesebb helyen végezzen-e vizsgálatot és hogy eltalálja azokat a helyeket, ahol a feltárt talajszelvény a legjobban megfelel a helyi viszonyoknak.

Mindenesetre szem előtt kell tartanunk a következőket: Azokon a helyeken, amelyek azonos szintben fekszenek, a terület nagyságától függően két vagy több helyen végzünk helyszíni vizsgálatot, ezenkívül megvizsgálunk minden magasságbelileg elütő helyet is, például sík területen mélyedéseket, kis emelkedéseket stb.

A vizsgálati hely megállapítása után annak helyét a térképen megállapítjuk, majd sorszámmal és ponttal megjelöljük. A következőkben leírt módon megállapított viszonyokat pedig az alantiak szerint megszerkesztett talajfelvételi jegyzőkönyvem megfelelő rovataiba a továbbiakban szintén felsorolt rövidítések alkalmazásával írjuk be.

Dátum és időjárás (*Datum und Witterung*)	A vizsgálati hely száma és mélysége cm-ben (*Nr. und Tiefe der Untersuchungsstelle in cm*)	A vizsgálati hely fekvése (*Lage der Untersuchungsstelle*)	Rétegződés (*Schichtung, Profileigenschaften*)						Gyökérfejlődési megfigyelések (*Wurzelentwicklung*)	pH vízben (*pH im Wasser*)	$CaCO_3$ %	Mintavétel (*Probenahme*)	Utolsó termény (*Letzte Saat*)	Különleges talajtani és növénytermelési megfigyelések (*Etwaige besondere bodenkundliche und pflanzenbauliche Beobachtungen*)
			Rétegvastagsága cm-ben (*Mächtigkeit der Schichten in cm*)	Nedvesség (*Feuchtigkeit*)	Rétegek színe (*Farbe*)	Fizikai talajféleség (*Physikalische Bodenart*)	Morfológiai struktura (*Morphol. Struktur*)	Humuszréteg vastagság cm (*Mächtigkeit der Humusschicht in cm*)						

A j e l l e g z e t e s h e l y e k e n helyszíni vizsgálatot gödör segítségével kell végezni, mert a rétegek egymásutánját, valamint az egyes rétegek szerkezetét csak így tudjuk megítélni. A vizsgálathoz kijelölt ponton 100 × 150 cm méretű, 150 cm mély gödröt ásunk és egyik keskenyebb homlokfalát függőleges sík alakjában levágjuk. Ezen a falon végezzük a helyszíni vizsgálatot. Legelőször is azt igyekszünk megállapítani, hogy az egész 150 cm mély szelvény szemmértékre hány részre osztható fel. A humuszréteg határa elég élesen látható, ezt a mélységet cm-ben kifejezve, feljegyezzük. Most megnézzük, hogy a humuszréteg egyöntetű-e, nincsenek-e benne különböző színű vagy szerkezetű rétegek. Művelt területen a felső 0—15, 0—20 cm-ig terjedő rész a művelés következtében rendesen lazább. Ezt elhatároljuk egy a falra húzott vízszintes vonal segítségével. Most egy erősebb kés pengéjével 5—10 cm-

ként a különböző rétegekből kis darabkákat lefeszegetve, megnézzük kötöttségüket, illetőleg szerkezetüket (strukturájukat). A szerkezetet száraz talajban állapíthatjuk meg legbiztosabban.

Homokos szerkezetnél a száraz talaj laza vagy csak igen gyengén összeálló. Fogása érdes, homokos. Nedvesen a kézhez igen gyengén tapad.

Kötötten homokos szerkezetű talaj már apróbb-nagyobb rögöcskékké áll össze, amelyek azonban már könnyű nyomásra is szétporlanak. A homokot a szétporlott rögöcskékben erősen érezni.



Ébényi Gy. fényképe. — Photo Gy. Ébényi

6. ábra. Vizsgálati gödör. — Fig. 6. Untersuchungsgrube.

Jó morzsás szerkezetű az a talaj, amelynek nagyobb rögét szétnyomva, számtalan apró rögöcskére esik széjjel. A rögöcskéket azonban már elég nehéz szétnyomni. Jellemző, hogy még a mérsékelten nedves talaj is, óvatosan szétnyomva, ilyen apró rögöcskékre hull széjjel. A rögöcskék szabálytalan alakúak, felületük szemmel láthatóan porózus.

Kötötten morzsás az olyan talaj, amelynek nagyobb rögét szétnyomva, csak nehezen hull széjjel apróbb morzsákra. A morzsák általában símább felületűek, de szabálytalan, legömbölyített alakúak.

Poliéderesen vagy sokszögletűen széthulló szerkezetnél a talaj síma felületű kis poliéderekre hull széjjel. Az egyes szemek tömöttek, kemények. Nagyságuk változó, sokszor 1—2 cm nagyok, de nagyobbak is lehetnek.

Lemezes vagy *leveles* szerkezeten a talajnak párhuzamos lemezekre való szétválását értjük.

Oszlopos szerkezetnél oszlopszerű képződmények jönnek létre. Az oszlopok igen tömörek, kőkeményre száradnak.

Diós szerkezetnek (Nussstruktur) nevezzük azt a szerkezetet, melynél a poliéderek legömbölyödött alakúak és körülbelül dió- vagy almanagyságúak.

Porszerű a szerkezet akkor, ha a talaj természetes állapotában laza por, vagy a látszólag tömött rétegek könnyű nyomásra finom, nem érdes porrá hullanak széjjel.

Végül *tömött* a talaj, ha semmiféle szerkezet nem látszik rajta és nehezen aprózható fel. Bizonyosan esetekben a porszerű szerkezet is lehet tömött.

Repedések, a homokos szerkezetű talajokat kivéve, mindenütt előfordulhatnak, ezt mindig külön feljegyezzük.

A talajszerkezetek e különféle alakját külalaki (morfológiai) szerkezetnek is nevezzük, megkülönböztetésül a szövettől (texturától), amely a talajt alkotó szemcsék (mechanikai alkatrészek) elhelyezkedésétől, illetve megoszlásától függ. A különböző szerkezetek egyes talajfajtákra igen jellemzők.

Természetesen még igen sokféle kombináció lehetséges, de ki kell emelnem, hogy bármilyennek látjuk is az egész szelvényt, az egyes rétegek szerkezetét sohasem az összbenyomás, hanem mindig az egyes rétegekben talált tényleges állapot szerint döntsük el. Ha például más jelekből határozottan látjuk, hogy a talaj kilúgozott szikes, ne akarjunk a B_1 szintnek mindenáron oszlopos szerkezetet tulajdonítani, mert kilúgozott szikes (szolonec) lehet a talaj kimondott oszlopos szint nélkül is.

Nedves állapotban szerkezetet meghatározni igen nehéz és ilyenkor még nagyobb körültekintéssel kell eljárnunk. Ily esetben a talajszelvénynek lekopogtatása alkalmával adódó hangkülönbségek is jó segítséget adnak arra, hogy helyes ítéletet alkothassunk.

Itt kell még megemlítenem a talaj színének kérdését is. Szabály az, hogy az egyes rétegek színét nedvesen ítéljük meg. Megnedvesítve a talaj színe általában sötétedik. A szín minősége azonban nedvesen is egyezik a száraz talaj színével. Például sötétszürke talaj nedvesen szürkésfekete s így tovább. Sajnos, a talaj színének megítélése igen szubjektív. Megpróbáltam az *Ostwald*-féle színskálát bevezetni, de nem vált be.

Ha különböző kötöttségű rétegeket tudunk megállapítani, ezeknek helyzetét a szelvényen szintén vonalakkal jelöljük meg. A humuszréteg

M. KIR. FÖLDTANI INTÉZET, BUDAPEST

(Kgl. Ung. Geologische Anstalt, Budapest)

Felvevő neve: *(Name des Kartierenden)* ....

Felvétel ideje: *(Zeit der Aufnahme)* ....

Talajfelvételi jegyzőkönyv. *(Aufnahmeprotokoll)*

1 : 25.000 térképlap száma .... / *(Nr. des Kartenblattes) 1 : 25,000.*

Az alkalmazott rövidítések magyarázata. *(Erklärung der Abkürzungen)*

Nedvesség: *(Feuchtigkeit)*

O — légszáraz *(lufttrocken)*

+ — gyengén nedves *(eben bemerkbar feucht)*

+ + — erősebben nedves, de vízzel nedvesítve még színét változtatja *(feucht, aber die Farbe ändert sich noch beim Benetzen mit Wasser)*

+ + + — vízzel leöntve színét már nem változtatja *(nass, mit Wasser befeuchtet keine Farbenänderung)*

+ + + + — vízzel teljesen telítve *(mit Wasser gesättigt)*

Fizikai talajféleség: *(Physikalische Bodenart-Gesteinsart)*

szívós agyag *(Wiesenton)* — — — r. a.
vályog *(Lehm)* — — — — — — — v.
agyag *(Ton)* — — — — — — — a.
finom homok *(Feiner Sand)* — — f. h.
durva homok *(Grober Sand)* — — d. h.
darás *(schotterig)* — — — — — dar.
kavicsos *(kiesig, Kies)* — — — — kav.
köves *(steinig)* — — — — — — köv.
öntés *(Inundationsboden)* — — — ö.
iszap *(Schlick, Schlamm)* — — — i.
gleyes *(gleyig)* — — — — — — — gl.
szikes *(Alkaliboden)* — — — — sz.
tavi agyag *(Lakustriner Ton)* — tav. a.
tőzeges *(moorig, torfig)* — — — tőz.
nyirok *(roter, eisenschüssiger Ton [Nyirok])* — — — — — — — — ny.

Morfológiai struktura: *(Morphologische Struktur)*

Kitűnően morzsás *(Vorzügliche Krümelstruktur)* — — — — M.
kötötten morzsás *(bindig-krümelig)* m.
tömött *(dicht)* — — — — — — t.
oszlopos *(säulenförmig)* — — — o.
poligonális törésű *(polyedrisch)* — pol.
lemezes *(lamellar, blättrig)* — — lem.
homokos *(sandig)* — — — — — H.
kötötten homokos *(bindig-sandig)* k. H.
repedéses *(rissig)* — — — — — rep.
struktura nélküli *(strukturlos)* — s. n.
poros *(staubig-mehlig)* — — — por.

Egyéb jelzések: *(Sonstige Bezeichnungen)*

Mészkonkréciós *(Kalkkonkretionen)* — — — — — — — Ga. k.
mészeres *(Kalkadern)* — — — — Ca. er.
mészfoltos *(Kalkflecke)* — — — Ca. f.
gipszeres *(Gipsadern)* — — — Gy. er.
gipszkiválásos *(Gipsausscheidungen)* — — — — — — — Gy. k.
vaskiválásos *(Eisenausscheidungen)* — — — — — — — — — Fe. k.
vaseres *(Eisenadern)* — — — — Fe. er.
vasborsós *(Eisenerbsen)* — — — Fe. br.
sókiválásos *(Salzausscheidungen)* S. k.

Színek: *(Farben)*

Barna *(Braun)* — b., Fekete *(Schwarz)* — f., Sárga *(Gelb)* — s., Szürke *(Grau)* — sz., zöldes *(Grün, grünlich)* — zöl., kékes *(Blau, bläulich)* — kék., Fehér *(Weiss* — feh., vöröses *(Rot, rötlich)* — vör., Világos *(Hell)* — v., Sötét *(Dunkel)* — söt.

Gyökérfejlődési megfigyelések: *(Wurzelentwicklung)* **R. — rendes.** *(normal).*

különböző színű részeit természetesen szintén elhatároljuk. Ugyanígy járunk el a szelvény többi részével is: először a szín, majd a relatív kötöttség alapján elhatárolva azokat. Megnézzük és feljegyezzük, hol fordulnak elő látható kiválások. A kiválások egyrésze fehér vagy világossárga színű. Ezek a kiválások lehetnek mészgöbecsek, mészerek, mészfoltok, amelyek mind szénsavas mészből állanak. Lehetnek gipszkiválások, néha egész nagy gipszkristályok formájában is. Végül lehetnek sókiválások. A kiválás mibenlétét elsősorban is higított sósavval döntjük el. Ha sósavval lecseppentve, a kiválás pezseg, mészkiválással van dolgunk, ha nem pezseg, gipsz- vagy sókiválás lehet. Ilyenkor a kiválást nyelvünkkel megízlelve, a gipsz határozottan földes ízű, míg a sókiválás, ha konyhasóból (NaCl) áll, sós, ha glaubersóból (Na_2SO_4), vagy keserűsóból ($MgSO_4$) keserű, végül, ha salétromból, rendesen mészsalétromból ($Ca(NO_3)_2$) áll, hűtő sós ízű. Ez utóbbi nagyon ritka. A sötétszínű kiválások lehetnek vaserek, vaskonkréciók, vasborsók, esetleg tőzeges foltok. Azt is pontosan feljegyezzük, hogy a szelvényben hol fordulnak elő vasrozsdafoltok.

Most azután 5—10 cm-ként kis mintákat véve a gödör falából, higított sósavval megcseppentjük és megfigyeljük, hogy pezsegnek-e. A pezsgés szénsavas mész jelenlétére vall. Azoknak a szinteknek a határait, ahol a pezsgés megkezdődik, megszűnik, erősbödik vagy gyengül, szintén pontosan feljegyezzük. Rendesen egybeesik valamilyen színbeli vagy szerkezetbeli különbség határa is a szénsavas mész előfordulásának határával, de ha nem, azt külön el kell határolni.

Természetesen feljegyezzük azt is, hogy a vizsgált rétegben egységesen, finoman elosztva fordul-e elő a $CaCO_3$, vagy foltosan. Ezért legalább 2—3 cm^2 felületű rögöcskével végezzük a pezsgési próbát.

A pezsgési próba bizonyos mértékig felvilágosítást ad a szénsavas mész mennyiségére vonatkozólag is. 1—2% $CaCO_3$-tartalomnál a pezsgés alig látható, inkább hallható. Mérsékelt pezsgés 2—8% közötti, erős pezsgés 8% feletti $CaCO_3$-tartalmat jelent. A $CaCO_3$ eloszlásának finomsága is befolyásolja a pezsgés erősségét, durvábban elosztott állapotban jelenlévő szénsavas mész gyengébben pezseg. Mindenesetre körülbelül 10% szénsavas mésztartalmon felül a pezsgési próbánál valósággal forr a talaj.

Ha így a szénsavas mész jelenlétéről vagy hiányáról meggyőződtünk, megkezdjük a *pH*-vizsgálatot.

A meghatározás a következő módon történik: A Kühn-féle vékony kémcsőbe először a talaj minőségétől függő mennyiségben tiszta

báriumszulfátot (Baryum sulfuricum pro Röntgen Merck) teszünk, majd a megfelelő mennyiségű talaj hozzáadása után a kémcsövet kiforralt és szénsavtól mentes desztillált vízzel csaknem teljesen megtöltjük. Ezután körülbelül 5 mm magasan a megfelelő indikátor-oldatot a víz fölé rétegezve, a kémcsövet dugójával jól elzárjuk és tartalmát alaposan összerázva, leülepedés céljából félretesszük. Néhány perc mulva rendesen 1—2 cm magasságú tiszta, átlátszó folyadék-réteg jön létre, amelynek színét azután a megfelelő színskálával hasonlítjuk össze. A folyadékréteg tiszta legyen, mert opálosan zavaros folyadékban az indikátor színét helyesen nem tudjuk megítélni. Ha ilyen opálosan zavaros folyadékréteg alakulna ki, a kémcső tartalmát ismét alaposan összerázva, megkíséreljük az ülepítését, ha így sem tisztul ki, új próbát készítünk esetleg kevesebb talajjal.

A *pH*-meghatározásnál háromféle indikátor-oldatot használunk: *pH* 4—6 között *Komplex I.*-et, 6—7·6-ig *brómtimolkéket* (dibromthymolsulfonphtalein) és 7·6—12-ig *Komplex II.*-t. A színskálák a *Komplex I.* és *II.*-nél 0·5 *pH*-ás, *a brómtimolkék*-nél 0·2 *pH*-ás intervallumok szerint vannak beosztva, az intervallumokon belül a tizedeket (két szomszédos szín közötti részt) becsüljük.

Teljesen ismeretlen talajminta vizsgálatánál az indikátor megválasztása szempontjából a következőképpen járunk el: Ha a talaj sósavval pezseg, a vizsgálatot *Komplex II.*-vel kezdjük. Ha itt s á r g a színt kapunk, a vizsgálatot biztonság kedvéért *brómtimolkék*-kel megismételjük. Ha a talajminta sósavval nem pezsgett, a vizsgálatot *brómtimolkék*-kel kezdjük. *Sárga szín (pH 6·0—6·2)* esetében a vizsgálatot *Komplex I.*-gyel, tiszta *kék* színnél *Komplex II.*-vel ismételjük meg. Az egyes vizsgálati pontokhoz tartozó *pH*-értékeket pontosan feljegyezzük, megadva mindenütt a megfelelő mélységet is. Első dolgunk mindig a felszínhez közelfekvő részben, majd az egyes réteghatárok közelében meghatározni a *pH*-t. Ha valamely rétegben a *pH* feltűnően különbözik a réteg alsó és felső részén, anélkül, hogy szemmel vagy sósavval való vizsgálattal más különbséget meg lehetne állapítani, a réteg több pontján végzünk *pH* vizsgálatot, hogy az esetleges éles, ugrásszerű változás helyét megállapíthassuk. A *pH* vizsgálat igen jó segítséget nyujt a gyors helyszíni megítélésre, másrészt a pontos mintavétel szempontjából. Bizonyos mértékig a talaj jellegének megállapításához is hozzásegít.

Ha már a 150 cm mély gödörrel elértük a talajvizet, ennek a terep alatti mélységét szintén feljegyezzük. A mélyebben fekvő talajvizet később fúrással tárjuk fel.

Fontos feladat még a felveendő területen lévő természetes vagy kultúrnövényzet megfigyelése és a termelési adatgyüjtés. Már a vizsgálati helyek kijelölésénél nagy gondot kell e tényezőre fordítanunk. E kérdésben fokozott óvatossággal kell eljárnunk, mert a növényzet fejlődését mind a vizsgálati időpontja, mind az időjárás, mind esetleges kártevők legalább is annyira befolyásolják, mint a talaj.

Ha természetes növényzettel van dolgunk, ennek fejlődési állapota, valamint az előforduló fajták igen sokat mondanak a talajról. Jól fejlett fiatal fák rendszerint jó vízgazdálkodású talajokat jeleznek, amelyeknek mélyebb szelvényében nincsen talajhiba. Visszamaradt, rosszul fejlődő fák azonban általában talajhibára mutatnak. Különösen érdekes az úgynevezett csúcsszáradás, amelyet az Alföldön az akácfákon figyelhetünk meg. Sokszor 2 m mélységben lévő szikes vagy gleyes, vízáthatlan rétegek is kimutathatók ilymódon.

A szikes legelők, rétek növényzetére vonatkozólag utalok Fáy Andor-nak munkájára (Vízügyi Közl., 1937. 1. sz.).

Kultúrnövényzetnél száraz évben a szikes és a csekély termőrétegű foltokat azonnal elárulja gyérebb, visszamaradt növényzetük. Különösen érzékeny ilyen szempontból a tengeri.

Kedvező csapadékos időjárásnál a gabonafélék nem árulják el annyira kifejezetten a szikes foltokat. A tengeri azonban az erősen szikes területeken még ekkor is feltűnően visszamarad. A lucerna első kaszálás előtt nem sokat mond a mélyebb altalajról, második—harmadik sarjúja azonban már igen szépen jelzi, ha az altalajban valami hiba van. Ilyenkor nagy segítségünkre van, ha a föld tulajdonosától megtudakolhatjuk a lucerna első, második stb. kaszálási eredményét. Még a lucerna is megérzi, ha 1·5—2 m mélyen valami talajhiba van.

Legtanulságosabb és nagyon fontos azonban a gyökerek fejlődésének megfigyelése a próbagödörben. Hibás réteg felett az eddig dús gyökérfejlődés hirtelen megszűnik, vagy erősen megritkul. Igy esetleg olyan talajhibákat is észreveszünk, amelyek külsőleg sem színben, sem szerkezetben nem árulják el magukat. Előfordul az is, hogy egy bizonyos mélységben egy talajrétegben a gyökérzet sokkal sűrűbb, mint a felette, vagy alattalevőben.

A nedvesség fokozatai a következők:

1. A talaj fogása száraz, a homok kezünkben szétfolyik, a kötöttebb jellemző szerkezetű. Ilyenkor a talaj közelítőleg légszáraz.

2. A talaj fogása nyirkos, a homok darabosan széthulló, a kötöttebb talajok jellegzetes szerkezetűek, még nem plasztikusak.

Vízzel leöntve, megsötétedik, színét változtatja. Esetleges repedések még láthatók.

3. A talaj határozottan nedves, a kötöttebb talajok plasztikusak, vízzel leöntve színüket már nem változtatják. A szerkezet még elég jól látható, repedések azonban már nincsenek.

4. A talaj teljesen vízzel telített. Homoktalajokat ilyen állapotban tenyerünkben összenyomva, a víz kicsepeg belőlük. Kötöttebb talajokra ilyen állapotban vizet cseppentve (egy-két cseppet a síma felületű darabkára), a vizet már nem szívják be gyorsan.

A nedvességhatárokra azért is vigyáznunk kell, nehogy azonos szintet tisztán a nedvesség alapján több szintre osszunk fel. Másrészről sokszor a nedvesség változása különböző talajréteg fellépésére is figyelmeztet és legalább gyakorlatilag betekintést ad alapvetőleg a talajok vízgazdálkodási viszonyaiba. E tekintetben a felvételek folyamán számos esetben alkalmunk volt a gyakorlati gazdáknak a helyszínen megfelelő magyarázatokat adni.

A mintavétel a gödörnek abból a falából történik, amelyen a vizsgálatot végeztük. E célból a gödör falát letisztogatva, vizsgálataink és feljegyzéseink alapján annyi rétegből veszünk mintát, ahányat el tudtunk különíteni. A mintában benne kell lennie az egész réteg anyagának. Tehát ha megállapítjuk például, hogy a felső 20 cm sötétbarna vályog, a gödör falából 0—20 cm-ig terjedő szeletet levágva, a mintát úgy vesszük, hogy az egész réteg átlaga benne legyen. A körülbelül 1 kg-nyi mennyiségű mintát erős vászon- vagy papírzacskóba vesszük és jelzőcédulát teszünk melléje, amelyen a mintavétel helyét, számát, a talajszint mélységét, a keltet és a mintát vevő nevét tüntetjük fel.

Hogy egy szelvényből hány mintát veszünk, azt a szükség szabja meg. Minden rétegből mintát kell vennünk, amely vagy színénél, vagy szerkezeténél, vagy karbonáttartalmánál fogva megkülönböztethető. Különös figyelemmel kell lennünk az átmeneti rétegekre. Két réteg határa ugyanis csak igen ritkán éles, rendszerint a két réteg fokozatosan olvad össze. Ha a *pH*-ból, vagy a szerkezetből, vagy pedig a növényzetből nem gyanítjuk, hogy szikessel van dolgunk, ezeket az átmeneti rétegeket kihagyjuk. Ezt a legjobban példákkal világíthatjuk meg. Egy talajszelvény rétegei pl.:

0—45 cm: sötétbarna vályog, morzsás szerkezetű, 40—45 cm-ig kissé világosabb. Karbonátmentes.

45—70 cm: barna vályog, morzsás, lassan sárga löszbe megy át. Karbonátos. 65—70 cm között mészkonkréciók.

70—140 cm: sárga lösz. 70—100 cm között mészkonkréciók. Általában erősen karbonátos.

A *pH*-k a következők:

5 cm-ben	7·1	70 cm-ben	8·3
35 „	7·6	90 „	8·4
45 „	8·2	110 „	8·5
65 „	8·3	130 „	8·4

A szántás mélysége 15—18 cm. Ez a réteg élesen elkülönül. A mintavétel a következőképpen alakul: Egy mintát veszünk a szántott rétegből, 0—15 cm-ig. A szántott réteg sem szemre, sem a *pH* alapján nem válik el élesen a szántás aljától. Azonban 40—45 cm között bizonytalan átmenet van. Tehát a következő minta 15—40 cm-ig megy. A második réteg határa 45 cm-ben éles, benne jelentős *pH*-különbség nincsen. Vége felé azonban sárgás színű s benne mészkonkréciók mutatkoznak. Mivel semmi gyanunk szikesre nincsen, a következő minta 45—65 cm-ig terjed. A lösz határa 70 cm. Mivel azonban 100 cm-ig erősen mészkonkréciós a lösz, a mintát 70—100 és 100—140 cm-ig vesszük.

Másik példának kilúgzott szikes (szolonec) talajt mutatok be. A szelvény a következő:

0—11 cm: szürke porszerű szikes vályog. Karbonátmentes.

11—50 cm: feketésbarna agyag, határozott oszlopos szerkezettel. 25 cm-től gyengén karbonátos.

50—115 cm: fehéressárga iszap (lösz), mészkonkréciók és vaskiválásokkal. Erősen karbonátos.

115—180 cm: szürkéssárga iszap. Közepesen karbonátos.

A *pH*-k a következők:

5 cm-ben	6·7	60 cm-ben	9·6
10 „	7·2	110 „	8·5
15 „	8·2	130 „	8·1
50 „	9·8		

Mivel szikessel van dolgunk, legfeljebb 1—2 cm-nyi távolságot hagyhatunk az egyes minták között. A mintavétel tehát így történt: 0—11, 11—25, 25—45, 50—90, 90—115, 115—160 cm-ig. 40—50 között az átmenet kissé elmosódott volt, ezért hagytunk ki 5 cm-t.

A helyszíni vizsgálat eredményeit a jegyzőkönyvben pontosan feljegyezzük, a felvételi térképen pedig a területet túlnyomóan jellemző felvételi pontokat bekarikázzuk, a foltonkénti eltérő helyeket pedig csak ponttal, viszont a mintavételi helyeket még külön a pontokhoz alkalmazott keresztekkel jelöljük meg. (5. ábra.) Az eredeti felvételi jegyzőkönyveket és térképeket természetesen mint állami tulajdont, okmányszerűleg kezeljük és az érdeklődőknek bármikor rendelkezésre állanak.

A jegyzőkönyvhöz még megjegyezzük: A „vizsgálati hely száma és mélysége" rovatban a vizsgálati hely száma a felvevő által meghatározandó sorszám. „Mélység"-en pedig a *pH*-meghatározás helyét értjük cm-ben a felszíntől számítva. Mivel egy rétegben több helyen is végezhetünk *pH*-vizsgálatot, ilyenkor egy rétegnél e rovatba több számot is írhatunk. A $CaCO_3$ (szénsavas mész) rovatban meg szoktuk különböztetni, hogy a mész egyenletesen vagy konkréciók alakjában fordul-e elő. Ha csak egyenletesen elosztott $CaCO_3$ van jelen, a rendes jelzéseket használjuk, ha azonban csak konkréciók vagy konkréciók is vannak, a finoman elosztott szénsavas mész jele után vesszőt téve, a konkréciók mennyisége szerint ismét alkalmazzuk a $CaCO_3$ jelzést. Például:

0, +	:	finoman elosztott $CaCO_3$ nincs, konkréciók okozta pezsgés gyenge.
++, +++	:	finoman elosztott $CaCO_3$ közepes, konkréciók (kiválások) okozta pezsgés helyenként erős.

Ha vastagabb egyöntetű rétegen belül erősen változik valamely sajátság, például a $CaCO_3$ vagy a nedvesség, de éles határ nélkül, célszerűen a következőképpen jelöljük, például a $CaCO_3$ rovatban: ++——>+++. Ez annyit jelent, hogy a réteg kezdetén közepesen, a végén erősen pezseg, látható átmenet nélkül.

A $CaCO_3$ vagy *pH* alapján, ha a réteg különben színben, strukturában egyöntetű, nem szoktuk a rétegeket külön felosztani. Természetesen meg kell azonban a $CaCO_3$ rovatban jelölni, hol kezdődik a pezsgés. Például a réteg 20—70 cm-ig terjed, egységes, de a $CaCO_3$ 50 cm-nél már jelentkezik. Ilyenkor a $CaCO_3$ rovatba azt írjuk: 50:++, ami annyit jelent, hogy 50 cm-ig a réteg karbonátmentes és onnan só-

savval közepesen pezseg. Persze, a mintavételnél ilyen határokra nagyon figyelni kell.

Általában szabály, hogy egy szelvényből inkább több mintát vegyünk, mint kevesebbet, mert ha esetleg szemre elválasztott két minta a laboratóriumi vizsgálatnál azonosnak bizonyul, mindig kisebb baj, mintha két erősen különböző réteget összekeverünk.



Sík K. fényképe. Photo: K. Sík.

7. ábra. 30 m-es fúrás.
Fig. 7. 30 m Bohrung.

Ha a talajgödrökben ily módon eszközölt vizsgálatok útján a területet túlnyomóan jellemző és a foltonkénti eltérések viszonyait megállapítottuk, a további felvételeket a két méteres fúró alkalmazásával és lehetőleg sok helyen ellenőrzésképpen, abból a célból végezzük, hogy a talajrétegződésben fennálló változásokat is felderítsük. A jó fúróval végzett talajvizsgálat ugyanis sokkal gyorsabb és egyszerűbb, de igen nagy gyakorlati felvételi tapasztalatot követel meg. Hátránya, hogy a gyökérfejlődést, a talaj szerkezetét stb. nem tudjuk helyesen megállapítani, mert a fúró által kihozott földben ezek nem láthatók.

Ezek után, ha a térképlap nagyobb részéről, vagy az egész térképlapról már megfelelő áttekintést szereztünk, a legcélszerűbbnek látszó területeken a mélyebb fúrásokat végezzük el az altalajvízszintig.

Fúróval történő vizsgálatoknál a mintákat 10—20 cm-ként deszkára egymás mellé kirakatjuk és a vizsgálatokat e mintákban végezzük. Vékony rétegek a fúróval történő vizsgálatnál természetesen szintén nehezen különböztethetők meg. A *pH* vizsgálatoknál a fúrómag közepét vizsgáljuk meg.

A szikes területeket könnyebb áttekinthetőség céljából már a felvételi térképlapokon is lila színnel szinezzük.

Kötöttségi vizsgálatokat a helyszínen nem végzünk, mert ezt, amint azt később indokolni fogom, a laboratóriumi vizsgálatok folyamán pontosabban el tudjuk végezni.

Részletes felvételeknél a fentieken kívül még minden rétegnek porustérfogatát Krauss-féle henger segítségével meghatározzuk és megvizsgáljuk még a könnyen oldható táplálóanyagtartalmat 'Sigmond módszerével. Természetes ezenkívül, hogy a részletfelvételeknél a vizsgálati pontok hálózatát sokkal sűrűbbre szabjuk, szem előtt tartjuk azonban a célokat, amelyeknek meg kell felelnünk, sőt a költségszempontokat is.

A TALAJVIZSGÁLATI MUNKÁLATOK.

A vizsgálatok céljaira a mintákat elő kell készíteni. E célból a beérkezett mintákat száraz helyiségben kiterítjük és nedvességük szerint 5—8 napig szárítjuk. Kötött talajokat célszerű teljes megszáradásuk előtt már nem ragadós állapotban, lehetőleg kézzel felaprózni. Ha a minták megszáradtak, bádoglemezekből készült 2 mm-es lyukbőségű szitán átszitáljuk. A nagyobb rögöket erre alkalmas módon felaprózzuk és szintén átszitáljuk. Ha a minta nem kavicsos, egész mennyiségében átmegy a szitán, ha azonban a talaj kavicsos, akkor az egész száraz mintamennyiséget megmérjük, a finom részeket lehetőleg nagy mennyiségben kiszitáljuk, majd pedig a szitán maradt kavicsos részt, vízzel megmosva, megszárítjuk és megmérve, kiszámítjuk a kavicstartalom százalékos mennyiségét. Az elemzéseket az átszitált száraz részből végezzük és a kavics mennyiségének figyelembevételével számítjuk át száraz talajra.

El kell most már döntenünk, hogy melyek azok a vizsgálatok, amelyeket az így előkészített talajokban el kell végeznünk, hogy a talajoknak az átnézetes térképezés érdekében azon jellegzetes tulajdonságait megismerjük, amelyek a növénytermesztésben érvényesülnek. El kell döntenünk továbbá, milyen módszerek alkalmazásával tudjuk azokat, a térképek céljait szem előtt tartva, leggyorsabban, legolcsóbban és gyakorlatilag a legjobban megállapítani.

E feladatok érdekében 1930—31-ben beható tanulmányokat folytattam és vizsgálatokat végeztem, melyekről még az 1931-ben terjedelmes jelentésben számoltam be. Jelentésem eredményeit a következőkben röviden ismertetem.

Kémiai szempontokból a növényfiziológiailag érvényesülő talajtulajdonságokat kétségtelenül a *pH* értékek, a mészállapot, a szénsavas mésztartalom, az oldható sótartalom mennyisége és minősége, a kicserélhető kation-tartalom és ezek egymásközötti mennyiségaránya jellemzik. Viszont fizikai szempontokból ismernünk kell: a mechanikai összetételt, a strukturát, a higroszkoposságot és a talajok vízgazdálkodásában szereplő tényezőket.

MEGJEGYZÉS. Mielőtt a kémiai és fizikai talajtulajdonságok részletesebb tárgyalására térnék, közbevetőleg reá kell mutatnom, hogy a növényi gyökerek által hasznosítható talajréteg vastagsága, melyet legtöbb esetben már a külszíni felvételek alkalmával megállapított gyökérfejlődési mélységből és az egyéb felvételi adatokból láthatunk, egyike a legfontosabb talajtulajdonságoknak. Ez a rétegvastagság szabja meg ugyanis a talaj fizikai tulajdonságai mellett azt, hogy mennyi vizet tud a talaj hasznosíthatóan raktározni. Nagyon sok és nagykiterjedésű területeket találtunk az ország területén, amelyeken az altalajban már közel a felszínhez olyan talajréteg van, amelybe a növényi gyökerek vagy nem hatolhatnak be, vagy pedig, ha be is hatolhatnak, abban hasznosítható vizet nem, vagy csak igen kis mennyiségben találnak. E csekélytermőrétegű talajok azok, amelyek gyakorlati felvételi adataink szerint a szárazságot igen megérzik, amelyeken tehát az aszálykárok a legnagyobb mértékben jelentkeznek. Az okok, amelyek megakadályozzák azt, hogy a gyökerek a növények fiziológiájának megfelelő mélységig behatoljanak, rendkívül különbözőek lehetnek. Eddig e tekintetben legfőképpen a következőket találtuk:

1. A szikesség. Ez az altalajban sokszor és nagykiterjedésű területeken különböző vastagságú rétegekben még a legjobb minőségű csernozjom és különféle minőségű barna mezőségi vagy bármely más talajtípus alatt is feltalálható. A jó minőségű nem szikes, felső talajréteg és a szikes altalajréteg vastagsága rendkívül különböző lehet. De kétségtelenül megállapítottuk, hogy sok esetben ott, ahol a szikes altalajréteg előfordul, tengerszint feletti magassága legtöbbször megegyezik a közelebb vagy távolabb található, már a felszínen is szikes talaj tengerszint feletti magasságával és minőségével. (6.) Ez a tény azt jelenti, hogy a jó, nem szikes feltalaj későbbi időszakokban rakodott le és képződött a sziken. Ily helyeken tehát előfordul, hogy két teljesen kialakult különböző típushoz tartozó profilt találunk egymás fölött.

2. A gleyes, azaz a növények részére mérgező anyagokat tartalmazó talajréteg. (7.) —

3. Különböző geológiai eredetű kőpadok, atka, kavics, durva homok, magnéziatalajnem stb., stb. —

Nagy fontosságú általában az is, milyen vastag a szikes talajréteg. Igy pl. vannak szikes területek, amelyeknél a növények részére hasznosíthatatlan szikes talajréteg csak 20—30 cm vastag és ahol csapadékosabb években a növényi gyökerek áthatolhatnak az alatta lévő jó minőségű talajrétegbe úgy, hogy ilyeneken még a nemesebb fákkal való erdősítés is sikerrel jár.

A gleyesedés mindig hiányos átszellőzöttségre vall. Ennek következtében mennek végbe azután a különféle redukciós folyamatok, amelyeknek révén keletkeznek a növényekre káros ferrovegyületek. A gleyesedés tehát a közvetlenül káros növényi mérgek keletkezését, egyúttal a növényre éppoly káros levegőhiányt is jelzi. A

gleyesedés nemcsak közvetlenül az altalajvíz szintje fölötti kapilláris vízszintben jelentkezhet, hanem minden túlságosan tömött (agyagos) talajrétegben az időszakos túlnedvesség hatására is kialakulhat. Ez okból gleyes rétegeket sok esetben messze az altalajvízszint fölött, közel a felszínhez olymódon is találhatunk, hogy alatta az altalajvíz fölött még ismét jó minőségű talajrétegek következnek. A gleyesedési folyamatok lehetőségeire különösen kötöttebb talajainkon, vagy olyanokon, amelyeknél közel a felszínhez vizet nehezebben áteresztő agyagosabb talajréteg van, az öntözéseknél nagy figyelemmel kell lennünk. Régebben öntözött területeken ugyanis több esetben alkalmunk volt tapasztalni, hogy ezeken a gleyesedés a szomszédban lévő ugyanolyan, de öntözetlen területekkel szemben, már olyan erősen fellépett, hogy a terméseredmény az öntözés ellenére is az utóbbi években a nem öntözött területekénél kisebb lett, sőt pl. a répavetés némely helyen már teljesen ki is pusztult.

A termőréteg sekélysége által előidézett károsodás nagysága nemcsak a termőréteg vastagságától, hanem a hasznosítható termőréteget alkotó talajféleség vízgazdálkodási tényezőitől is függ. Igy pl. a kb. méternyi vastag kitűnő minőségű, vályogrétegű talajon a gyakorlatilag tapasztalható károsodások kisebbek, mint az ugyanolyan vastag, de rosszabb vízgazdálkodású pl. réti agyagrétegen. A károsodás ezenkívül még a termesztett növény gyökérfejlődési tulajdonságaitól is függ. Igy pl. a búza kitűnő terméseket adhat egy olyan talajon, amelynél pl. a szikes vagy gleyes stb. talajréteg csak két m mélységben kezdődik, míg a lucerna, vöröshere, tengeri stb. egyáltalán a mélyebben gyökeredző növények, — ily helyeken már kisebb termést szolgáltatnak, ha a nyár száraz és a felső 2 m-es talajréteg az ősz — tavasz közötti csapadékokból nem tud annyi vizet hasznosíthatóan tárolni, mint amennyi a megfelelő termés előállításához szükséges.

A talajok jellegzetes tulajdonságainak — termelési értékének — megállapításában alapvető fontosságúak azok a módszerek, amelyekkel a gyakorlatilag érvényesülő talajtulajdonságokat laboratóriumi vizsgálatok útján megállapítani törekszünk.

A cél érdekében a vizsgálatokat két csoportra osztva szerveztem meg. Az első csoportba tartoznak azok, amelyeket „alapvizsgálatoknak" nevezek és amelyek a talajtulajdonságokat átnézetesen ismertetik meg. Ezeket a térképlapokon előforduló jellegzetes talajféleségeknek lehetőleg sok talajszelvényében végezzük el, mert a térképeken alkalmazott jelzéseket ezek adatai alapján szerkesztjük. A másik csoportba tartoznak azok a vizsgálatok, amelyeket „részletvizsgálatoknak" neveztem és amelyeket minden a térképlapon előforduló talajféleségekből származó mintában legalább egyszer végzünk el azért, hogy a talajviszonyokat részletesebben is megismerjük.

Eljárásom indokolásául szolgál, hogy munkánk célja az ország átnézetes térképezése, melyet lehetőleg gyorsan kell befejeznünk és így természetesen csak arra szorítkozhat, hogy azokat a talajadottságokat gyors és egyszerű vizsgálati módszerekkel állapítsuk

meg, amelyek jellegzetesek. Egy felvevőnek évenként legalább 100.000 kat. hold nagyságú mezőgazdaságilag hasznosított területet kell feldolgoznia, hogy rendeletileg szabályozott kötelezettségeinknek megfelelhessünk. Az ilyen nagy területről begyüjtött mintatömeg laboratóriumi megvizsgálása és az azok alapján való térkép-szerkesztés nyolc havi megfeszített munkát követel meg, tehát olyan részletek megállapításával nem foglalkozhatunk, amelyek az egyéni gazdálkodás részletkérdéseinek eldöntése érdekében szükségesek.

Az alapvizsgálati adatokat a következő fejjel nyomtatott táblázatokban foglaljuk össze. Azokból egyben az is látszik, hogy milyen talajtulajdonságokat állapíthatunk meg.

Alapvizsgálatok jeyzőkönyve. (*Allgemeine Bodenuntersuchungsdaten.*)

Vizsgálati minta sorszáma és mélysége (*Nr. und Entstammungstiefe des Bodenmusters*)	Fizikai talajféleség (*Physik. Bodenart*)	pH		Hidrol. acid. y_1	Kicserélési acid. (*Austauschazid.*) y_1	$CaCO_3$ %	Összes vízben oldható só (*Wasserlösliche Salze*) %	Na_2CO_3 %	Légszáraz talaj nedvessége (*Feuchtk. des lufttrockenen Boden*) %
		H_2O	KCl						

Kapilláris vízemelés óra mulva m/m (*Kap. Wasserhub m/m in Stunden*)				Minimális vízkapacitás (*Min. Wasserkapazität*)	C %	Humusz %	N %	Összes (*Gesamt*)	
5	20	100	Végleges E.	%				P_2O_5 %	K_2O %

A részletvizsgálatok adatait az I. táblázatban (l. 152—153. old.) megismert formában állítjuk össze.

A jegyzőkönyvekbe foglalt talajtulajdonságok megállapítása céljából alkalmazott laboratóriumi módszerek részletes leírását mellőzöm. Erre vonatkozólag utalok a függelékben közölt irodalmi adatokra. Indokolnom kell azonban, ahol ez szükséges, azt, hogy miért végezzük az

illető talajtulajdonság vizsgálatát és miért alkalmazzuk az általunk használt módszert és nem egy másikat.

E kérdések tárgyalását a részletvizsgálati jegyzőkönyvben feltüntetett rovatok sorrendjében teljesítem.

1. Kémiai tulajdonságok.

A *pH* értékek, hidrolitos és kicserélési aciditás, valamint a $CaCO_3$-tartalom megállapítása céljából alkalmazott laboratóriumi módszereink, továbbá az a tény, hogy a felsorolt adatok ismerete a talajok jellegzetességének eldöntéséhez elkerülhetetlenül szükségesek, már annyira átment a képzettebb szakkörök tudatába, hogy ezekkel nem szükséges tovább foglalkoznom.

Az összes oldható sók mennyiségét az alkalmas módon előkészített talajpép elektromos vezetőképességének meghatározása útján állapítjuk meg.

A talajok vízben oldható sótartalmának meghatározási módszerével nálunk 'Sigmond és Arany (8. és 9.) foglalkoztak behatóan. Vizsgálati adataik szerint az elektromos vezetőképességen alapuló meghatározás tömegvizsgálatokra megfelelő ugyan, de Arany szerint pontos vizsgálatok végzésére a talaj megfelelő módon készített vizes kivonatából való meghatározás indokoltabb. Tekintettel arra, hogy mi átnézetes célokból végzünk „tömegvizsgálatokat" az elektromos vezetőképességen alapuló módszert alkalmazzuk.

A szóda meghatározása ezen módszerrel kapcsolatos, úgy, amint ezt 'Sigmond (8.) előírja.

A vízben oldható sók és a szóda mennyiségének meghatározását természetesen csak olyan talajmintákban végezzük el, amelyeknél a felvételi, laboratóriumi egyéb vizsgálati adatokból, valamint a növénytermesztési tapasztalatok felvételi adataiból arra lehet következtetni, hogy oldható sótartalmuk káros hatásokat fejthet ki. Tehát legfőképpen a szikesekből.

Jegyzőkönyvünk következő rovatai a kicserélhető bázistartalommal összefüggő tényezők adatait tüntetik fel. Bár kétségtelen, hogy a talajok legjellemzőbb és legfontosabb alkotórésze az adszorpciós komplexum (7.), tekintettel meghatározási módszerének hosszadalmas és körülményes voltára, valamint arra, hogy amint a későbbiekből látni fogjuk, a vízgazdálkodási tényezőkből az átnézetes szempontoknak eléggé megfelelő mértékben tudunk reá következtetni, a kicserélhető bázisok mennyiségeit csak azokban a talajmin-

tákban állapítjuk meg, amelyek a térképlapon előforduló talajrétegek féleségeit a felvételi és alapvizsgálati adatok figyelembevételével különösen jellemzik.

A kicserélhető bázisok mennyisége és minősége nemcsak a fennálló reakció és mészállapot, hanem minden, a vízgazdálkodási viszonyokat befolyásoló tényező okába is betekintést nyujt.

Gyakorlati átnézetes talajtérképezési céljainkat tekintve az adszorpciós komplexum mennyiségének és minőségének ismerete azért fontos, mert:

1. A növények a táplálkozásukhoz szükséges bázisokat a talajoldat sóin kívül főleg a kicserélhető bázisokból veszik fel. (10.) Különösen a kálium, a kalcium és a magnézium mennyisége fontos ebből a szempontból. Savanyú talajokban pl. a kalcium forrása kizárólag a kicserélhető kalcium. Igy pl. felvételi, termelési és kapcsolatos laboratóriumi vizsgálati adatainkból megállapítható, hogy az erősen mészigényes, a savanyúságot nem kedvelő lucerna termesztése még erősebben savanyú talajokban is lehetséges, ha azok nagyobb mennyiségű, kicserélhető kalciumban gazdag adszorpciós koplexummal rendelkeznek. Igy pl. még elég jó lucernásokat találtunk $pH = 5$ körüli olyan réti agyagokben, amelyek 40—50 „S" érték mellett 100 gr talajra vonatkoztatva 0.6% körüli kicserélhető kalciumot tartalmaztak. Viszont hasonló *pH* és kisebb „S" értékű olyan talajokban, amelyekben a kicserélhető kalcium 100 gr talajra vonatkoztatott mennyisége 0.2—0.3% volt, a lucerna már nem fejlődött.

2. Az adszorpciós komplexum telítettsége, az általa kötött bázisok mennyisége és minősége nagy befolyással van a növények foszforellátásában is (14.), mert nemcsak a foszforsav oldhatósági viszonyaira, hanem nagy felületen történő finom eloszlásában is szerepet játszik.

3. Az adszorpciós komplexum mennyisége és az általa kötött kationok minőségi aránya a talajok reakciójában, kötöttségében és vízgazdálkodási viszonyaiban is alapvetően fontos szerepet játszik.

4. Sokszor tapasztaltuk, hogy az egyéb talajtulajdonságok megállapítását célzó vizsgálati adatok a tapasztalati vagy kísérleti termelési adatokkal nem egyeznek. Igy pl. sok helyen a gyakorlat által szikeseknek minősített területek fizikai tulajdonságai jók, sőt kitűnőek, tehát a rendes szikesektől igen eltérőek lehetnek. Ennek okát csakis a kicserélhető bázistartalom vizsgálati adatai alapján tudtuk felderíteni. (Káli és magnéziatalajok.) (16.)

A kicserélhető bázisok mennyiségének és az egyes bázisok közötti arányosságnak ismerete tehát a helyes talajosztályozás kétségtelenül legfontosabb, bár nem általánosítható tényezője.

Ezen megállapítások behatóbb magyarázata itt túlmesszire vezetne és így erre vonatkozólag a szakirodalomra utalok. (7., 11. és 12.)

2. Fizikai talajtulajdonságok.

A kedvező reakció- és mészállapot, valamint a talajban foglalt táplálóanyag-tartalom a növénytermelés szempontjából csak akkor érvényesülhet, ha a talaj fizikai állapota, amelytől a víz- és levegőforgalom függ, is megfelelő.

A talajok fizikai tulajdonságai közül gyakorlatilag a víz- és levegőjárhatóság, a hasznosítható vízraktározóképesség és a duzzadóképesség a legfontosabbak. Ezeket a tulajdonságokat természetszerűleg legtöbbször a megfelelő morzsalékosságú talajokban találjuk fel. A morzsalékosság kialakulásában a mechanikai szemcsenagyság, az adszorpciós komplexum mennyisége és minősége, a telítettség, a talajoldat kémiai összetétele (elektrolithatások) és a biológiai tevékenység játszanak szerepet.

A talajok mechanikai összetételének vizsgálatát eddig leginkább csak vízben való iszapolással Atterberg skálája szerint végezték. Ezen vizsgálati módszer adatai azonban a talajoknak gyakorlatilag tényleg érvényesülő fizikai tulajdonságaival nagyon sokszor nem egyeznek meg, mert a talajoknak természetes fizikai állapotában nemcsak a szemcsenagyság, hanem a talajkolloidok minősége, a talajoldat összetétele stb. is döntően érvényesül, melyek hatásait a vízben való iszapolási mód legtöbbször már eleve kikapcsolja.

Ez okokból a talajok fizikai tulajdonságainak megállapítását és az annak alapján való térképezést olyan szempontok alapján kellett végeznem, amelyek révén erre a fontos talajtulajdonságra gyakorlatilag is használható betekintést nyerünk. Ennek a célnak érdekében az utolsó évtizedben történt kutatások eredményesek voltak, amennyiben célunk elérésére a megoldást különféle utakon lehetővé teszik.

Az oroszok például a talajok morzsalékképző-képességének, a keletkező morzsák állandóságának és a kolloidok ragasztóképességének mérésére dolgoztak ki különféle eljárásokat (13.). A kapott adatokból arra következtetnek, hogy a talajszerkezetre ható tényezők optimális állapota esetében a talaj szerkezete milyenné válhat.

Dojarenko (13.) laboratóriumi és szabadföldi kísérletek útján megállapította, hogy a talajok fizikai tulajdonságait legfőképpen a

kapilláris és nem kapilláris pórusok egymásközti térfogataránya szabályozza.

Kwasnikow (13.) viszont, aki ezen megállapítást a talajok tápanyagforgalmára való tekintettel tette szabadföldi kísérletekkel kapcsolatosan tudományos kutatás tárgyává, a kapott eredmények alapján többek között főleg a következőket állapította meg:

1. A kapilláris és nem kapilláris pórusok arányszáma a talajok szerkezetének pontos kifejezője.

2. A pórusok ezen viszonya a talajoldatban végbemenő kémiai és biológiai átalakulások irányát és számszerű értékét a minimumtörvény szerint befolyásolja.

3. Az optimális aerob mikrobatevékenység, amelynek mértéke bizonyos fokig a salétromtermelőképesség, szerkezet tekintetében akkor a legkedvezőbb, ha a nem kapilláris pórustérfogat az összes pórustérfogatnak 35—40%-a.

4. A kedvező fizikai tulajdonságok következtében előálló fokozott biológiai tevékenység a talajoldat oldható sótartalmát kedvezően emeli.

5. A talajoldat töménysége, minőségi összetétele és az elektromos vezetőképesség állandóan változnak. A legkedvezőbb értékeket kedvező fizikai tulajdonságú talajokban érik el.

6. A talajmorzsák optimális nagysága 1—2 és 2—3 mm-ig terjed. A közöttük lévő por a talajban végbemenő átalakulásokra káros hatással van.

7. A kedvező talajszerkezet a növények vízfogyasztását csökkenti és a növényi párolgás eredményét fokozza.

Mindezeket figyelembevéve, kétségtelen, hogy a talajok fizikai tulajdonságaira a morzsalékképzőképességből és a keletkezett morzsák állandóságából, valamint nagyságából bizonyos fokban következtethetünk. Térképezési szempontokból mindazonáltal ez a módszer nem felel meg eléggé a gyakorlat követelményeinek, mert eredményei alapján a talajok tényleg gyakorlatilag érvényesülő és a legfontosabb vízgazdálkodási tulajdonságairól sokszor nem, vagy csak feltételesen nyerünk használható adatokat. Azonkívül a vizsgálati módszer hosszadalmas is.

Egy másik mód, amely a talaj gyakorlatilag érvényesülő fizikai tulajdonságaiba szintén a morzsalékosság alapján kíván betekintést nyujtani, az, amelyet Vageler (14.) a talajok strukturafaktorának megállapításával követ. Ha ugyanis a talajt természetes állapotában vízben, majd pedig lítiumkarbonáttal való diszpergálás után iszapoljuk és a kapott agyagfrakciók értékeit egymással viszonyba állítjuk, olyan számértéket kapunk, amelynek nagyságából a talajszerkezet morzsalékossá-

gára és a morzsák állandóságára következtethetünk. Ha ez a számérték, melyet Vageler „strukturatényezőnek" nevezett, magas, a talaj kedvező, viszont, ha alacsony, kedvezőtlenebb szerkezetű.

Ez a mód gyakorlati tapasztalati és vizsgálati adataink szerint bizonyos tekintetben értékes eredményeket szolgáltat ugyan, de az így nyert eredmények sem alkalmasak arra, hogy a vízgazdálkodásra belőlük megfelelő biztonsággal következtethessünk. Mindazonáltal a részletvizsgálatoknál ezt a módszert alkalmazzuk, mert a mechanikai összetétel pontos megállapítása gyakorlati szempontokból fontos.

A harmadik mód az, amelyet Sekera (15.) a talaj csapadékkapacitásának feltüntetésével alkalmaz. Tapasztalataim alapján ez a mód részlettérképezések esetében igen jó és gyakorlatilag igen nagyfontosságú, használható eredményeket szolgáltat ugyan, de átnézetes térképezésnél túlságosan hosszadalmas és túl nagyszámú vizsgálat szükséges hozzá.

Tekintetbe jöhet még a talajok fizikai tulajdonságainak kifejezésére a térképeken a higroszkóposság is, melynek értékszámából a talajrészecskék finomságára és a talajok kötöttségére bizonyos mértékben következtetést lehet vonni. Tekintettel azonban arra, hogy számtalan vizsgálati adatunk szerint ez a talajtulajdonság sem áll mindig összefüggésben a tényleges vízgazdálkodási viszonyokkal, ettől is el kellett tekintenünk.

Kétségtelen és nem szükséges bővebben magyaráznom, hogy a talajok fizikai tulajdonságainak térképezése sokkal jobban megfelel a gyakorlati követelményeknek, ha közvetlenül a vízzel és így közvetve a levegővel szemben fennálló talajtulajdonságokat térképezzük. Különösen fontos ez száraz éghajlatú vidékeken, mert ezekben a termésmennyiségek nagyságát főképpen a vízforgalmi viszonyok szabályozzák (16.) és alapvető fontosságú ott, ahol öntözéses termelést akarunk meghonosítani.

Hogy ezen feladatoknak megfelelhessünk, mindenekelőtt azokat az elméleteket kell megismernünk, amelyek a talajok rendkívül bonyolult vízgazdálkodási viszonyaira nézve magyarázatokat igyekeznek adni. Félreértések elkerülése végett már eleve és kifejezetten reámutatok, hogy ezek az elméletek ugyan még nem forrtak ki eléggé, tehát ezekben a kutatásnak még tág tere nyílik, de jobb híján másokat egyelőre nem vehettünk tekintetbe. Bár Endrédy ezeket az elméleteket a Vízügyi Közlemények 1937. évi 1. számában megjelent közleményében már ismertette, mégis szükségesnek tartom azokat itt is leírni, mert ezek az

elméletek voltak azok, amelyeket én nagyrészt már az 1931-ik évi igen terjedelmes jelentésemben vizsgálati és térképezési módszerünk indokolásánál alapul vettem, majd pedig munkatársaim által azóta is állandóan felülvizsgáltattam. Különösen alátámasztja alapulvételüket a következő táblázatokból látható, gyakorlati alkalmazhatóságukat bizonyító elméleti számítási és kísérleti számadatok megfelelő egyezősége, valamint a szarvasi mezőgazdasági tanintézetben az elméleti vizsgálati számadatok alapján végzett (későbben leírandó) gyakorlati öntözési kísérlet eredménye és sok gyakorlati tapasztalati adat is.

Térképeink átnézetes céljait tekintve, általános munkálatainknál természetesen csakis a talajnak mint anyagnak a vízzel szemben való viselkedését vizsgálhatjuk, mert a termett (természetes helyén lévő, természetes szerkezetű) talaj részletes vízgazdálkodási viszonyainak behatóbb vizsgálata túlmesszire vezetne. Azonban szem előtt tartva azt, hogy az utóbbiakat az öntözővíz tervszerű használatának részletes szervezésénél feltétlenül ismernünk kell, továbbá azt is, hogy a talajnak mint anyagnak és a termett talajnak vízgazdálkodási tulajdonságai között bizonyos összefüggés áll fenn, azokat a módszereket is leírom, melyeket a termett talajnak a vízzel szemben tanusított viselkedésének megállapítása céljából részletesebb munkálatok esetében alkalmazunk. Ez irányban, kapcsolatosan az öntözési kísérletekkel Szarvason, Tiszaderzsen, Alattyánban, továbbá az e helyeken eddig elért eredmények alapján újabban Magyaróváron és a gödöllői burgonyakísérleti telepen részletes vizsgálatok vannak folyamatban, melyek eredményeiről a vizsgálatok és kísérletek befejezése után fogunk beszámolni.

A víz a talajban kétféle állapotban van jelen: mint kémiailag kötött víz a talajt alkotó ásványi és szerves anyagokban és mint úgynevezett talajnedvesség (Zunker (17.) szerint „földalatti víz", „Unterirdisches Wasser"). A talajnedvesség eltávozik, ha a talajt 105 C°-on huzamosabb ideig szárítjuk, a kémiailag kötött víz azonban nem. A növények csak a talajnedvesség bizonyos részét tudják felhasználni.

A talaj, minőségétől és finomabb szerkezetétől (koagulációs állapotától) függően, meghatározott eljárás szerint kezelve, bizonyos mennyiségű vizet a gravitációs erőkkel szemben vissza tud tartani. Ennek megállapítására úgy járunk el, hogy lemért mennyiségű száraz talajt fölös mennyiségű vízzel jól összekeverünk és az így létrejött talajpépből a talaj által meg nem kötött vizet alkalmas edényben centrifugálással vagy szivatással eltávolítjuk. Ha a centrifugálásnál a nehézségi erő 1000-szerese (981000 din/cm) 40 percig hat a vizsgált anyagra, a benne

visszatartott és a száraz talaj súlyszázalékában kifejezett vízmennyiséget nevezzük vízegyenértéknek (Moisture equivalent). Ha viszont az alkalmas szűrőre helyezett talajpépet légszivattyú segélyével addig szivatjuk, míg további szüredéket (vizet) már nem tudunk belőle eltávolítani, akkor az úgynevezett minimális víztartóképességet (18.) (vízkapacitást) határoztuk meg, amelyet szintén a száraz talaj súlyszázalékában fejezünk ki. A két mennyiség legtöbbször megegyezik. Mind a kettő azt a vízmennyiséget fejezi ki, amelyet a talaj a gravitációs erővel szemben huzamosabb ideig vissza tud tartani. E vízmennyiség a talajszemcséket körülvevő vízburokból („Häutchenwasser“, Haftwasser), továbbá az igen finom és nagy kapilláris nyomású hajszálmetszetben (finom hézagokban) visszamaradó kapilláris vízből („feinkapillares Haftwasser“), valamint a nagyobb pórusok (hézagok) sarkaiban összegyűlő pórusszögletvízből („Porenwinkelwasser“) áll. (17.)

Ideális állapotot — tehát megfelelő hézagtérfogatot — feltételezve, ami azonban a természetben ezirányú vizsgálati adataink szerint csak ritkán áll fenn, ez az a vízmennyiség, amelyet a termett talaj is tartósan tud raktározni. A következő táblázatban feltüntetjük a rendelkezésre álló nagyszámú vizsgálati adatból néhány talaj anyagi minimális víztartóképességét.

II. Táblázat.

Talaj neme	Minimális víztartóképesség súly % (moisture equivalent)	Holt víz, súly %	Hasznosítható víz teljes telítésnél súly %
Homok, altalaj	6·9	1·6	5·3
Finom homok, altalaj	12·5	3·2	9·3
« « feltalaj	18·9	8·1	10·8
Homokos vályog	26·2	9·7	16·5
Könnyű vályog	29·4	11·8	17·4
Nehéz vályog	32·6	14·9	17·7
Szikes vályog feltalaj	37·1	18·7	18.4
« agyag (felhalmozódása, B-színtére)	43·7	34·5	9·2
Nehéz réti agyag	45·6	31·5	14·1
Kotus talaj	133·0	—	—

A vízmennyiség egy része erősen kötődik a szemcsék felületéhez. Már régebben megfigyelték, hogy a 105 C°-on kiszárított talajt megnedvesítve, hő fejlődik. Ha lemért menyiségű száraz talajhoz fokozatosan adunk vizet, bizonyos vízmennyiség hozzáadása után a további hőfejlődés megszűnik, illetve igen csekély mértékű lesz. Különböző talajok különböző nedvességi állapotánál szűnik meg a további hőfejlődés. Mivel az ilyenkor szabaddá váló hőmennyiség a talajokra igen jellemző, a 100 g száraz talajból teljes megnedvesítésénél felszabaduló és grammkalóriában kifejezett hőmennyiséget nedvesítési hőnek („Benetzungswärme") nevezzük. Rodewald és különösen Mitscherlich sokat foglalkoztak annak a vízmennyiségnek meghatározásával, amelynek hozzáadásával a teljes nedvességi hő szabaddá válik. Mitscherlich azt találta, hogy a 100 g talaj által 10 súlyszázalékos kénsav fölött ritkított térben 15 C°-on felvett és g-ben (tehát súlyszázalékban) kifejezett vízmennyiség felel meg a nedvesítési hő szabaddátételéhez szükséges nedvességnek. Ezt a számértéket nevezzük higroszkóposságnak, nedvszívóképességnek. A nedvszívóképesség igen jellemző adata a különféle talajoknak. Mentől finomabb szemcséjű, tehát nagyobb felületű (kötöttebb) a talaj, annál nagyobb a nedvszívóképessége. Ha sok humusz van a talajban, akkor az a nedvszívóképességet a felülettől függetlenül, erősen növeli. A III. táblázatban néhány talaj nedvszívóképességét növekvő kötöttség szerint mutatjuk be Endrédy vizsgálati adataiból.

III. Táblázat.

Minta	Nedvszívóképesség		Agyagos rész (0·002 mm-nél kisebb) átmérőjű szemcsék mennyisége
	Mitscherlich szerint meghatározva	az adszorbeált bázisokból számítva	
	súlyszázalékban		
Humuszos könnyű homok	1·53	1·13	6·4
« kötött homok	3·00	2·15	9·8
Kilúgozott szikes vályog	3·82	3·10	19·1
Humuszos könnyű vályog	4·74	4·42	15·3
« vályog	8·37	6·04	19·3
Szikes agyag (B-szint)	10·74	8·22	48·3
Nehéz humusztalan agyag (nyirok)	11·00	8·77	46·9
Erősen humuszos nehéz réti agyagtalaj	13·07	10·16	36·5

A régebbi felfogás szerint a nedvszívóképesség a talajszemcsék felületén adszorbeált vízmolekulák mennyiségét jelenti. Nagysága tehát a talajszemcsék összes felületének mértéke. Tudjuk, hogy a talajszemcsék felületén adszorbeált ionok a száraznak feltételezett szemcse felületén minőségüktől és mennyiségüktől függően bizonyos mennyiségű vizet kötnek magukhoz. Felmerülhet tehát az a kérdés, hogy nem eredhet-e a nedvszívóképesség legnagyobb része a hidrátburok kialakulásából.

Ezt a feltevést kísérletek igazolják. Meg lehet állapítani, hogy a higroszkóposság nagyobb részét (legalább is 6—8% humusznál többet nem tartalmazó talajoknál), az úgynevezett hidrátburok vize alkotja. Az erre vonatkozó adatokat szintén a táblázatból láthatjuk.

Látjuk, hogy a könnyebb és kevés humuszt tartalmazó talajoknál a nedvszívóképességnek az adszorbeált bázisokból számított értéke a kísérletig talált értékkel tűrhetően megegyezik. Kötött vagy erősen humuszos talajoknál a megegyezés rosszabb, de a nedvszívóképesség 70—80%-át még mindig a hidrátburok vize alkotja. Erősen kötött és finom pórusú talajban az úgynevezett kapilláris kondenzáció is szaporítja a higroszkópos víz mennyiségét.

Ennek a jelenségnek magyarázatára fel kell tételeznünk, hogy az adszorbeált ionok bizonyos mértékig úgy viselkednek, mintha a hidrátvízben oldva lennének. A hidrátvízben idegen sót feloldani nem lehet, benne az adszorbeált ionok ozmózisnyomást mutatnak. Éppen ez az ozmózisnyomás okozza, hogy adott vízgőznyomású térbe helyezve, a talaj mindaddig vesz fel vizet, míg az adszorbeált ionok hidrátburkának gőznyomása a tér gőznyomásával egyenlővé nem vált. (Az ozmózisnyomás a gőznyomással a Raoult-törvény szerint összefügg.) Tehát nemcsak 10%-os kénsavoldat gőznyomásával, hanem más nagyobb vagy kisebb gőznyomású oldatok tenziójával, sőt magával az oldattal is egyensúlyba juthat a hidrátburok. Természetesen nagysága ilyenkor különböző lesz. Trofimov, Alten és Kurmies (19.) végeztek erre vonatkozólag számos vizsgálatot és azt találták, hogy a hidrátburok nagysága, 100 g agyag által g-ban kifejezett vízmennyiséggel mérve, a szemcse felületét határoló oldat ozmózisnyomásával a következőképpen függ össze:

$$Wy = 2{\cdot}21.\ \mathrm{Na}\ \pi^{-1/21} + 0{\cdot}87\ \mathrm{K}\ \pi^{-1/2} + 0{\cdot}46\ \mathrm{Mg}\ \pi^{-1/6} + 0{\cdot}45\ \mathrm{Ca}\ \pi^{-1/6}$$

ahol Wy a fenti vízmennyiség, Na, K, Ca és Mg a 100 g agyag által adszorbeált ionok mennyisége grammegyenértékben és π az ozmózis-

nyomás atm.-ban. A 10%-os kénsav ozmózisnyomása $\pi = 50.6$ atm., az ebben az esetben megkötött vízmennyiség tehát:

$$Wy = 0{\cdot}311 \text{ Na} + 0{\cdot}122 \text{ K} + 0{\cdot}238 \text{ Mg} + 0{\cdot}233 \text{ Ca}.$$

A táblázatban közölt adatokat Endrédy azzal az egyenlettel számította ki, melyet a Földtani Intézetben általában e célra alkalmazunk. Alten és Kurmies kísérleteiből az is kiderült, hogy a hidrátvíznek az adszorbeált ionok mennyiségétől való függését hiperbolákkal lehet feltüntetni, amelyeknek $= 50$ körüli része már erősen az asymptotikus ágon fekszik. Ezért olyan állandó jellegű számértéke a talajoknak a higroszkóposság, mert π kis változásai *Wy* értékét e régióban már nem nagyon befolyásolják. $\pi = 10$ atm.-tól kezdve azonban csökkenő ozmózisnyomás mellett *Wy* rendkívüli módon növekszik, míg $\pi = 0$-nál elméletileg végtelen nagy lesz. Gyakorlatilag természetesen *Wy* még $\pi = 0$-nál is véges, bár kissé határozatlan érték, mivel π kis változásai *Wy* értékét rendkívül erősen befolyásolják.

Minthogy a növények vízszükségletük legnagyobb részét ozmotikus úton a talajból elégítik ki, az elmondottaknak igen nagy fontossága van. A hajszálgyökerek sejtfala ugyanis féligáteresztő (semipermeábilis) hártyaként viselkedik: az oldószert átbocsátja, az oldott anyagot azonban nem. Ha tehát a gyökér sejtnedvében sok az oldott anyag, benne az ozmózisnyomás nagyobb, mint a talajnedvességben. Ilyenkor a növény mindaddig tud vizet felvenni, míg a talajnedvesség ozmózisnyomása a növény ozmózisnyomásánál kisebb. Ha túlsok a rendelkezésre álló talajnedvesség, a növény erősen párologtatva (transpirálva) igyekszik az egyensúlyt fenntartani. Ha ellenben a talajnedvesség ozmózisnyomása nagyobb, mint a gyökéré, a növény nem tud a talajból vizet felvenni, sőt esetleg vizet ad át a talajnak és elhal.

A talajnedvességet két részből állónak tekinthetjük, egyik része a talajoldat, a másik a sómentes vízburok. A gyökér közvetlenül általában a talajoldattal érintkezik, a talajoldat ozmózisnyomását pedig a benne oldott sók okozzák. A sómentes vízburok nagysága, mint az előbb már elmondtuk, függ a határoló oldat ozmózisnyomásától.

Ennélfogva, ha ismerjük a gyökér ozmózisnyomását, amit szívóerőnek is neveznek, meg tudjuk határozni, hogy bizonyos növény valamely talaj meglévő vagy lehetséges vízkészletéből mennyit tud felhasználni.

IV. Táblázat.

Növény	Gyökérnyomás atm.-ban
Tengeri	16—27
Cukorrépa	15
Búza	11—20
Fűfélék	7—17·7, kivételesen 98!

Ebből a célból ismernünk kell a talajban lévő oldható sók mennyiségét és minőségét, valamint az adszorpciós komplexum nagyságát és összetételét. Ezekből az adatokból azután könnyű a növények által nem hasznosítható, úgynevezett holt-víz (20.) mennyiségét kiszámítani. Legcélszerűbb a számítás módját példán bemutatni. Valamely szikes talaj 100 g száraz anyaga 7·35 mg-egyenérték vízben oldható sót, mégpedig felerészben Na_2SO_4-ot, felerészben Na_2CO_3-ot tartalmaz. Az adszorpciós komplexumban 19·93 mg egyenérték Na, 1·66 mg-e.-ért. K, 7·29 mg-e.-ért. Mg és 0:42 mg-e.-ért. Ca van 100 g-szárazanyagra vonatkoztatva. A termesztendő növény répa, melynek szívóereje a IV. táblázat szerint 15 atm. Tehát számításainkat úgy kell végeznünk, hogy az ozmózisnyomást, π-t 15 atm.-nak vesszük. A jelenlévő sóknak kellő higítására való feloldásához szükséges vizet az úgynevezett *disszociációfokok* ismeretében könnyű kiszámítani. Mellőzve a kissé hosszadalmas számítást, csak az eredményt írom le: a 7.35 mg-egyenérték Na-só feloldásához minden 100 g talajszárazanyagra 16.2 g vízre van szükségünk. A sómentes vízburok pedig $\pi = 15$ atm. mellett:

$$Wy = 0{\cdot}571\ \mathrm{Na} + 0{\cdot}225\ \mathrm{K} + 0{\cdot}293\ \mathrm{Mg} + 0{\cdot}287\ \mathrm{Ca} = 14{\cdot}0\ \mathrm{g}$$

Bár a *Wy* egyenlete 100 g agyagra vonatkozik, talajunkban pedig csak 41% agyag van, fenti képletet nyugodtan alkalmazhatjuk, mert a bázisok mennyiségét $\frac{1}{0{\cdot}41}$-el, a *Wy* mennyiségét pedig 0·41-el kellene szorozni, úgyhogy a *Wy* értéke ilymódon 100 g talajon is helyes.

Talajunkból tehát a répa a száraz talaj 30·2 súlyszázalékának megfelelő mennyiségű vizet nem tud felhasználni. Minthogy a talaj lehetséges vízkészlete 25—26% körül van, a répa ebben a talajban nem élhet meg.

Bár a leírt számítási mód nem tökéletes, mert az adszorbeált hidrogént nem vesszük tekintetbe, ami savanyú talajoknál elég jelentős hibát okozhat, mégis ez eddig az egyetlen módszer, amellyel a talaj

nem hasznosítható vízkészleteiből okozati összefüggések alapján felvilágosítást kaphatunk. Nagyon savanyú és erősen humuszos talajoknál célszerűbb a higroszkóposságot Mitscherlich szerint meghatározni és belőle a holtvizet Vageler szerint számítani. E számítás helyességét közvetlen kísérletek is igazolják.

Vageler és Alten (21.) az előbbinél lényegesen egyszerűbb, bár kevésbbé pontos, de a gyakorlatnak mégis megfelelő számítási módot használnak. A higroszkóposságot, amelyet vagy Mitscherlich szerint határoznak meg, vagy az adszorbeált bázisokból kiszámítanak, megszorozzák egy *A* tényezővel, amely a *Wy* kiszámításához használt egyenlethez hasonló összefüggés görbéjéből, mint π, azaz a gyökér- (ozmózis-) nyomás függvénye leolvasható. Ezáltal kapják a sómentes vízburoknak megfelelő mennyiségű holtvizet, míg a sók által kötött holtvizet a

$$\frac{33{\cdot}6\ (\mathrm{Na} + \mathrm{K} + \mathrm{Mg}/2)}{\pi} = \text{súlyszázalék holtvíz (a sók miatt)}$$

összefüggésből számítjuk, ahol Na, K, Mg/2 a 100 g száraz talajban lévő sók kationjainak mennyiségét jelentik mg-egyenértékben, míg π a növény gyökérnyomása atm.-ban. Ebben az esetben az *A* tényező 1·8, a nedvszívóképesség 8·2%, tehát a holtviz:

$$\text{Holtvíz } (\%) = Hy \times A + \frac{33{\cdot}6\ (\mathrm{Na} + \mathrm{K} + \mathrm{Mg}/2)}{\pi \text{ gyökér}} =$$

$$= 8{\cdot}2 \,.\, 1{\cdot}8 + \frac{33{\cdot}6}{15} \times 7{\cdot}35 = 31{\cdot}3\%$$

tehát előbbi számításunkkal csaknem megegyező eredmény. A növény által abban az esetben hasznosítható víz tehát, ha a talaj a minimális vízkapacitás mértékéig telítve van vízzel, egyenlő a minimális vízkapacitás és holtvíz különbözetével. Egyes igen magas gyökérnyomású növények, például bizonyos *Atriplex*-félék (22) rendkívüli módon ki tudják használni a talaj vízkészletét A III. táblázat a minimális vízkapacitás adatai mellett feltünteti a holtvíz és a hasznosítható víz mennyiségét is. A legkedvezőbb viszonyokat e tekintetben rendesen a Ca-mal telített vályogtalajoknál találjuk.

A *„holtvíz“* fogalma az angol és amerikai irodalomban már régen szerepel, mint az úgynevezett hervadási együttható („wilting coefficient“), vagyis az a száraz talaj súlyszázalékában kifejezett víztartalom, ahol a növények már elhervadnak. Briggs és Shantz, valamint mások vizsgálatai szerint a nedvszívóképesség

1.5—2-szeresével egyenlő. A holtvíz közelítő kiszámítására szolgáló egyszerű módszerről majd később bővebben szólunk.

A természetes talajokban azonban a szilárd anyagot körülvevő tér korlátolt. Tehát a talaj csak annyi vizet vehet fel, amennyit a természetes hézagtérfogat megenged. Azonkívül itt már a víz mozgására is tekintettel kell lennünk. Éppen ezért a természetes talaj nedvességi állapotának vizsgálatánál még sokkal több tényezőt kell figyelembe vennünk, mint a talaj ilyen természetű, csak annak anyagával és finomabb szerkezetével összefüggő sajátságainak ismertetésénél.

Ha a talaj összes feszültségmentes hézagterét víz tölti ki, ez a víz összefüggő és csak hidrosztatikai nyomás alatt áll, talajvízről beszélünk. A talajvizet tartalmazó rétegekben már a víz felhajtó ereje is érvényesülhet. A talajvíznek talajtani szempontokból különösen akkor van nagy jelentősége, ha sekélyen (1—2 m) megtalálható. Hasznos a talajvíz annyiban, hogy egyrészt belőle a hajcsövesség révén a víz, de csak a vízszinthez közel fekvő felsőbb talajrétegbe felhúzódik s így az ott előálló vízveszteséget pótolja, másrészt pedig azért, mert a felszínen beszivárgó víz lefelé haladását lassítja. Káros lehet a felszínhez közelebb kerülő talajvíz azért, mert a belényúló gyökérzet levegőt nem kap és így anaërob (levegőtlen) körülmények között a legtöbb növény gyökérzete sinylődik vagy elhal. Sókban, különösen nátriumsókban gazdag talajvíz azért káros, mert száraz időben a kapillaritás révén a felszínre jutó talajvíz a talaj magasabb rétegeibe szállítja a sókat. Hogy némely esetben milyen sok só lehet oldva a talajvízben, arra a következő táblázatban mutatunk be néhány példát.

V. Táblázat.

Sík Károly elemzései.

Sorszám	Mélység m	1000 cm³ vízben van								Egyenértékek százalékban kifejezve						
		g szilárd maradék 105°-on szárítva	mg-egyenérték							Kation				Anion		
			Ca/2	Mg/2	K	Na	HCO_3'	Cl′	So_4''	$Ca/_2$	$Mg/_2$	K	Na	HCO_2'	Cl′	SO_4''
1.	2·5	11·907	9·73	36·03	0·05	141·96	14·03	175·52	4·62	5·2	19·2	0·03	75·6	7·2	90·4	2·4
2.	2·3	4·373	0·84	5·02	0·05	72·96	39·82	39·45	0·09	1·1	6·4	0·1	92·4	50·2	49·7	0.1
3.	2·5	2·859	0·78	2·71	0·04	48·04	30·27	20·85	0·84	1·5	5·3	0·1	93·1	58·3	40·1	1·6
4.	2·5	0·858	0·99	1·37	0·05	13·25	14 05	2·43	nincs	6·3	8·8	0·3	84·6	85·3	14·8	nincs

A talajvíz szintje fölött kezdődik az úgynevezett kapilláris víz. Ez szorosan összefügg a kapilláris (hajcsövesség) jelenségekkel. Száraz talajból kivágott oszlop vízbe mártva, bizonyos idő mulva szemmel láthatólag a szabad vízszint fölé szívja a vizet. Minthogy ezt a jelenséget hajszálcsöveknél, úgynevezett kapillárisoknál észlelték szabatosan először, innen ered a talaj sajátságának e megjelölése is. A talaj zeg-zúgos és egymással összefüggő nagyszámú hézaga képezi a hajszálcsöveket. A hajszálcsövek rendkívül változó méretűek és irányúak, úgyhogy a kapilláris emelkedés magasságának elméleti kiszámítása csaknem lehetetlen. Durvább szemcséjű homokoknál azonban bizonyos mértékig ki lehet számítani a kapilláris emelkedés magasságát a mechanikai összetételből és a hézag térfogatából. Finomabb szemcséjű anyagoknál, különösen agyagos talajnál azonban csak kísérleti úton tudjuk meghatározni a kapilláritást. Minden talajkapillaritási kísérletnek azonban, melyet a laboratóriumban végzünk, az a hibája, hogy a talaj természetes szerkezetét szétrombolva, mesterséges rendszeren végezzük a vizsgálatot. Ennek ellenére az úgynevezett *kapilláris vízemelés* igen jellemző sajátsága a talajnak. Kapilláris vízemelés alatt azt a mm-ben kifejezett emelkedési magasságot értjük, amelyre a 2 mm-es szitán átszitált légszáraz talaj, legalább 20 mm átmérőjű üvegcsőbe mérsékelt ütögetéssel lerázva, bizonyos idő mulva a vizet felszívja. Ez a számérték az így előkészített talajnak anyagi jellemzője. Homoktalajoknál az ismételt meghatározások igen jól megegyeznek, kötöttebb talajoknál nagyobb eltéréseket (20—25%) is találunk. Mivel azonban a különböző talajok kapilláris vízemelése sok száz százalékkal térhet el egymástól, jellemzésükre az említett hibahatár mellett is igen jól használható. A víz felszívódásának sebessége és végső magassága jellemző az egyes talajokra, ezért meg szoktuk figyelni mind a kettőt. Vageler (23) felállított egy hiperbólikus egyenletet, mely szerint a végső emelkedési magasság, H és a t_1, $t_2 \ldots tn$ időkben észlelt h_1, h_2 . . . hn emelkedési magasságok között a következő összefüggés van:

$$h = \frac{t \, . \, H}{t + qH}$$

Az emelkedés mindenkori sebessége a fenti egyenlet első differenciálhányadosa t szerint:

$$\frac{dh}{dt} = \frac{qH^2}{(t-qH)^2}$$

Ennek az egyenletnek segítségével t_1 és t_2 időben észlelve h—t, H kiszámítható, t_1-nek rendesen 20 (esetleg 25), míg t_2-nek 100 óra időtartamot szoktak választani. Néhány adatot a következő táblázatban tüntetünk fel.

VI. Táblázat.

Talaj	h mm-ben			H mm-ben h_{20}- és h_{100}-ból számítva
	5	20	100	
	óra mulva			
Homoktalaj, Nyírlugos	381	421	455	478
Homoktalaj, Mezőcsát	290	376	507	555
Homokos vályog, Mezőcsát ...	152	285	450	533
Vályog, Hajdúböszörmény ...	177	281	415	471
Vályog, Tiszaluc	170	282	498	616
Nyirok, Mezőkövesd	154	288	421	476
Nehéz agyag, Mezőtárkány ...	85	170	314	398
Réti agyag, Mezőcsát...	47	85	126	143
Szikes agyag, Mezőcsát	0	7	13	16

A kapillaritás fontossága kézenfekvő, azonban meg kell jegyeznünk, hogy az irodalomban található túlzott kapillaritási adatok nem helytállók. Keen (24) vizsgálatai szerint gyakorlatilag homoktalajoknál 35, finom homoktalajoknál 70 és nehéz vályogtalajoknál 80 cm emelkedési magasságon túl oly kicsiny a víz kapilláris áramlási sebessége, hogy számbavehető vízveszteséget nem okoz.

A talajvizet határoló kapilláris víz tehát a talajok minősége szerint különböző, de nem nagy magasságig húzódik fel. A talajvízzel összefüggő kapilláris víznek a talajvíz felületéhez közelebb eső része könnyen érthetőleg a durvább pórusokat is kitölti. Levegőbuborékok tehát itt nincsenek. Ezt nevezzük *zárt kapilláris* víznek. Mentől távolabb kerülünk a talajvíz felszínétől, annál több lesz az olyan durva pórus, amelyben levegőbuborékokkal megszakított vízoszlop van. Itt már a kapillaritás jelenségeire az úgynevezett *Jamin-láncok* törvényei mértékadók. A *Jamin-láncok* olyan változó átmérőjű kapillárisok,

amelyekben a folyadékoszlopok levegőbuborékokkal vannak telítve. Az ebben a zónában fellépő kapilláris víz az úgynevezett *nyilt kapilláris víz* (e kapilláris víz alatt nem a kapilláris erők hatására a talajban mozgó vizet, hanem a talaj finom hézagaiban jelenlévő vizet értjük), vagy másképpen V e r s e g y s szerint *funikuláris* víz. Végül a *H* magasságnak megfelelő ponton már csak a finomabb kapillárisok vannak vízzel megtelve, a surlódás igen nagy és a víz mozgása gyakorlatilag = 0. Az e magasságban a talaj száraz anyag-súlyszázalékban kifejezett víztartalmát nevezik *lentokapilláris pontnak.* V a g e l e r szerint ez a víztartalom körülbelül a higroszkóposság 3—4-szerese.

Ha a talajt felülről telítjük vízzel, nem túlságosan durva szemszerkezetű talajoknál a beszivárgás elég lassan halad, m e r t m i n d e n r é t e g e l ő s z ö r l e g a l á b b i s a l e n t o k a p i l l á r i s p o n t n a k m e g f e l e l ő v í z m e n n y i s é g e t v e s z i f e l, mielőtt a vizet tovább bocsátaná. A felülről átnedvesedő talajban tehát kialakul egy felső nedvesebb szint, amely nyilt kapilláris vizet tartalmaz hosszabb ideig, még akkor is, ha a talaj alsó rétegei igen szárazak. Az ebben az esetben fellépő kapilláris vizet nevezi Z u n k e r (25) *függő kapilláris víznek,* amely tehát labilis egyensúlyi állapotot jellemez. Ha a talajban nincs feszültségmentes hézagtérfogat, benne természetesen vízmozgás gyakorlatilag nincsen, hiszen a feszültségmentes hézagtér a kétszeres higroszkóposság (V a g e l e r szerint) levonása után fennmaradó térfogat, míg a lentokapilláris pont átlépéséhez a higroszkóposság 3—4-szerese szükséges. Ilyenkor előnyösek azután a gyökér- és állatjáratok, melyeknek nagy átmérőjüknél fogva van feszültségmentes hézagterük. Az 1936-ik csapadékos évben végzett pontos nedvességtartalomvizsgálataink szerint a termett talaj nedvességtartalma igen ritkán és csak a feltalajban közvetlenül az esők után emelkedik a lentokapilláris pont fölé.

Hogy a természetes talajban mennyi víz lehet, azt mindig a rendelkezésre álló h é z a g t é r f o g a t és a d u z z a d á s lehetősége szabja meg. Ha a talaj természetes hézagtérfogata nagyobb, mint a minimális víztartóképesség által igényelt tér, a talajban á t m e n e t i l e g a minimális víztartóképességnél nagyobb mennyiségű víz is lehet. Á l l a n d ó s u l h a t ez az állapot, ha az altalajban vízáthatlan réteg van. Mentől kötöttebb azonban a talaj és mentől mélyebben fekszik a vizsgált réteg, annál inkább kevesbedik a hézagtérfogat. Ilyenkor azután csak annyi víz lehetséges a talajban, a m e n n y i t a r e n d e l k e z é s r e á l l ó h é z a g t é r f o g a t é s a d u z z a d á s o k o z t a t é r f o g a t n ö v e k e d é s m e g e n g e d. Mélyebb rétegekben azon-

ban a duzzadási nyomás kisebb, mint a felső rétegek nyomása, ezért duzzadás nincs és így csak a meglévő hézagtérfogattal lehet számolni. A meglévő hézagtérfogat azonban rendesen nem elegendő a minimális vízkapacitásnak megfelelő mennyiségű víz tárolására, így azután a talaj mélyebb rétegeiben lényegesen kevesebb víz van még teljes telítéskor is. Előfordulhat az is, hogy a mélyebb rétegekben a lentokapilláris pontnak megfelelő vízmennyiség sem tud elhelyezkedni, sőt esetleg feszültségmentes hézagtér sem marad. Ilyenkor a talajok áteresztőképessége gyakorlatilag semmi és a fölösleges víz a felsőbb rétegekben megreked. Ezért igen fontos ismernünk kötöttebb talajok öntözésénél a fent elmondott sajátságokat.

A termett talajban a víz mozgási lehetőségének jellemző adata a vízáteresztőképesség. Ez azonban csak akkor jöhet számításba, ha a talaj teljesen telítve van vízzel és a tápláló vízszint a talaj felszíne fölött van, tehát hidrosztatikai nyomást gyakorol. Az igazi áteresztőképesség tehát legfeljebb árasztással öntözött területen és esetleg könnyű homoktalajokra rövid idő alatt hulló nagymennyiségű csapadéknál jöhet számításba. Egyébként, különösen kötöttebb talajoknál, a lehulló csapadékvíz leszivárgása, a kevés durva hézagban (repedések) lefolyó víztől eltekintve, amint ezt később közlendő vizsgálati adataink bizonyítják, a kapilláris vízemelés törvényei szerint történik. Veihmeyer és a mi megfigyeléseink szerint is, minden talajréteg először a vízegyenértéknek megfelelő mennyiségű vizet veszi fel, mielőtt a fölös vizet tovább bocsátaná. A vízegyenérték körüli vízmennyiségek pedig feltétlenül még az úgynevezett nyilt kapilláris víz definiciója alá tartoznak. Ez is igazolja, hogy a kapilláris vízemelés, amit mi mérünk, az áteresztőképességnek igen jó mértéke.

A víznek a talajban való mozgása ezek szerint lényegileg a kapilláris elmélettel ellentétes ozmotikus vagy diffuziós jelenség, melyet az ozmotikus nyomáskülönbségek, a duzzadás és a surlódás kormányoznak, néha pedig a kapillaritás befolyásol. Ebből következik, hogy a víznek a mozgása a talajban minden irányban egyforma. Ez természetesen csak addig érvényes, amíg a talaj víztartalma a lentokapilláris pont és minimális vízkapacitás értékei között van. Ha a talaj kevesebb vizet tartalmaz, mint a lentokapilláris

pontnak megfelel, akkor a víz csak gőz alakjában mozog, viszont ha több vizet tartalmaz, mint amennyi a minimális vízkapacitás értékének megfelel, akkor a víztöbblet a nehézségi erő hatása következtében mozog.

Hogy a termett talajban azután mennyi víz van és miképen mozog benne, az függ az időjárástól, évszaktól, a növényzettől és a talajtól. Endrédy az alábbi táblázatban összefoglalta két szikes talaj, egy legelő és egy búzaföld természetes állapotban talált víztartalmát aratás után 1934 július 22—24. között. Összehasonlítás céljából megadjuk az össszes lehetséges víz, a holtvíz és a tényleges, valamint teljesen telített állapotban 15 atm. gyökérnyomásnál hasznosítható víz mennyiségét.

VII. Táblázat.

A talaj leírása és a minta mélysége cm	Természetes állapotban talált víz	Holtvíz 15 atm. gyökér-nyomásnál	Hasznosítható víz 15 atm. nyomásnál	Lehetséges víz a duzzadást figyelmen kívül hagyva	Hasznosítható víz teljes telítésnél	Minimális víztartó képesség	Kapilláris vízemelés H mm
	súlyszázalékban						
a) Szikes legelő							
0—6	1·8	9·5	0	38·8	29·3	31·9	177
11—17	10·8	21·4	0	32·4	11·0	50·3	45
25—31	16·3	21·4	0	25·9	4·5	57·1	36
64—70	16·1	13·1	3·0	20·6	7·5	36·5	50
108—114	17·2	11·9	5·3	17·9	5·0	35·2	575
135—141	18·5	13·5	5·0	20·8	7·3	28·8	951
b) Szikes szántó, búzatarló							
5—11	7·0	11·8	0	30·8	19·0	30·2	143
26—30	18·3	17·9	0·4	22·4	4·5	—	38
64—70	19·7	15·2	4·5	24·2	9·0	38·0	68

Amint a táblázatból kitűnik, nyári időben a felső rétegek meglehetősen szárazak. A nedvességtartalom azonban már a legelő talajában is hirtelen növekszik, 10 cm mélységben. A felszín tehát nem mélyen szárad ki. A legelőtalajnak mélyebb rétegei (64 cm alatt) pedig majdnem teljesen telítve vannak vízzel. Egyúttal látjuk, hogy

a minimális vízkapacitásnak megfelelő vízmennyiség csak a feltalajban lehetséges, mert a mélyebb rétegek pórustérfogata nem elegendő a teljes minimális víztartóképességnek megfelelő vízmennyiség befogadására. Azt is látjuk, hogy a rosszabb legelőszelvényben, ahol nagy repedések vannak, a szelvény felső része jobban kiszáradt, mint a szántónál. A repedések hatása azonban csak 60 cm-ig érezhető. Sajnos, még nem áll módunkban jó talajokról és különböző évszakból ilyen adatokat bemutatni, mert ezirányú vizsgálataink még nincsenek lezárva, de saját és idegen adatok alapján nyugodtan mondhatjuk már, hogy a kapillaritás révén történő kiszáradás, különösen, ha a talajban a talajvíz mélyen van és csak függő kapilláris víz mozog, jelentéktelen és messze elmarad a növényzet és természetes párolgás okozta vízveszteség mögött.

A felszín a természetes párolgás által azonban igen erősen kiszáradhat. A példánkban feltüntetett szikes legelő feltalajában csak 1.8% vizet találtunk. A laboratóriumban ez a minta a levegőn kiterítve még vizet vett fel és víztartalma 2.0%-ra növekedett. Mivel említettük már, hogy a talajok víztartalma bizonyos határig egyenes összefüggésben áll a környező tér gőznyomásával, rendkívül száraz körülményeknek kellett itt uralkodni, hogy körülbelül 45% vízpáratelítettségű térnek megfelelő „légszáraz“ állapotnál a talaj erősebben kiszáradjon. A felszíni réteg nagy pórustérfogata miatt igen élénk a levegőcsere s ezért száradt ki ennyire a talaj.

Rotmistroff (26.) írta le részletesebben azt a megfigyelhető jelenséget, hogy abban az esetben, ha a növényzet a talajból a hasznosítható vizet tenyészideje alatt elfogyasztja és a rákövetkező téli csapadék nem kielégítő mennyiségű — például a 60 cm-re kiszáradt talaj csak 40 cm-ig nedvesedik át és a talajvíz mélyen van, — alatta egy 20 cm vastagságú száraz réteg keletkezik. Tehát 60 cm mélységből felfelé már csak igen kevés víz jut és a növény gyökérzete a 40 cm-es nedves réteg vizét kihasználva, a két nedves réteg közé eső száraz rétegnél megáll. Igy azután több egymást követő száraz évben ez a száraz réteg sokáig megmaradhat. Természetszerűleg ez az állapot nagyon káros, mert a növény a közbeeső száraz réteg miatt a mélyebb rétegekben tárolt vízhez nem tud hozzájutni.

Mindezeket ezirányú, folyamatban lévő részletes vizsgálataink adataiban és felvételeink folyamán lépten-nyomon igazolva látjuk és számos gazdának szemmelláthatólag is bemutattuk. Igy pl. ha búzaaratás idejében olyan sarkon ásunk gödröt, amelyen a búza- és tengeritábla határos és még a szekerek által alaposan lehengerelt növényzet-

mentes dűlőutat is felássuk, szabad szemmel megítélhetjük, hogy a búza alatt a talaj olyan mélységekig, ameddig a búza gyökerei lehatoltak, teljesen száraz, a tengeri alatt pedig, amely ilyenkor még kevés vizet használt ki a talajból, még bőségesen van nedvesség, végül az út alatt, eltekintve a legfelső 10—20 cm vastag rétegtől, amely teljesen száraz, a legnedvesebb, mert nem volt rajta növényzet, amely a vizet elhasználja.

A leírt elméleti megfontolások és gyakorlati tapasztalataink nyujtanak alapot arra, hogy a talajok fizikai tulajdonságainak átnézetes megállapítására a légszáraz talaj nedvességét, a mechanikai összetételt vízben és lítiumkarbonáttal diszpergálva, a struktúratényezőt, a kapilláris vízemelőképességet, a minimális víztartóképességét és a lineáris zsugorodást vizsgáljuk meg a laboratóriumban, mert ezek ismerete módot ad arra, hogy a talaj anyagi vízgazdálkodási jellegzetességére következtethessünk. Részletesebb, közvetlenül az öntözővíz racionális használatához szükséges vizsgálatokkal természetesen csak részletmunkálatok esetében foglalkozunk.

A légszáraz talaj nedvessége kb. annak a vízmennyiségnek felel meg, melyet a talaj 45% páratelítettségű levegőtérnek megfelelő légszáraz állapotában visszatart. Ez az értékszám módot ad egyrészt a kötöttség tökéletesebb megítélésére, másrészt a nedvszívóképesség, valamint a holtvíz (l. pl. Russel: Boden und Pflanze) és a lentokapilláris pontnak megfelelő vízmennyiség elméleti értékeinek bár durva, de gyakorlatilag megfelelő becslésére is. A légszáraz talaj nedvessége eddigi mérési adataink szerint:

homoktalajoknál	0.2—1.5%
homokos és könnyű vályogtalajoknál	1.5—3%
vályogoknál	3—5%
agyagoknál	5—6%
nehéz agyagoknál	6—10%

között mozog.

Endrédy-nek az Intézetben végzett vizsgálati adatai szerint a higroszkóposság (nedvszívóképesség) Mitscherlich szerint meghatározva, a légszáraz talaj nedvességének 2.2 $\pm$ 0.4-szerese. A holt víz pedig, ha az oldható sók befolyását nem vesszük tekintetbe, a légszáraz talaj nedvességtartalmának kb. 4-szerese (Hy $\times$ 2) 15 atm. gyökérnyo-

másra. (27.) Viszont a lentokapilláris pont a légszáraz talaj nedvességtartalmának kb. 6—8-szorosa.

A holt víz és a lentokapilláris pont ilymódon számított értékei természetesen csak abban az esetben érvényesek gyakorlatilag is, ha a pórustérfogat megfelelő és víz hatására a talajrészecskék nem duzzadnak meg oly nagy mértékben, hogy ezáltal a talaj levegőkapacitása szenved. Erről később behatóbban lesz még szó.

Miután, amint említettem, a légszáraz talaj nedvességtartalma a fenti fizikai tulajdonságokkal összefüggésben van, a térképekhez csatolt jegyzőkönyvekben megadott ezen számérték alapján, természetesen csak nagy általánosságban és durván, kiszámíthatjuk a talaj legfontosabb vízgazdálkodási tulajdonságait. Magától értetődik, hogy az ezúton kapott számértékek csak egészen átnézetes, durván megközelítő betekintést adnak a való értékekbe. Mindazonáltal átnézetes, gyakorlati célokra elég megfelelőek, ha tekintetbe vesszük, hogy kint a szabad természetben ugyanolyan talajban egymáshoz egészen közel 20—30%-os különbségek is fennállhatnak.

Igy pl. teljesen egyneműnek látszó tiszai öntéstalajon a K r a u s s-hengerrel megállapított pórustérfogat hét, egymáshoz közel fekvő ponton 50 cm mélységben meghatározva 40, 42, 37, 30, 39, 32 és 37% volt. Éppígy a légszáraz talaj nedvessége is ugyanitt 3—4% között mozgott.

Az iszapolásokat vízben és lítiumkarbonáttal diszpergálva végezzük és a kapott agyagfrakciók százalékos mennyiségéből a V a g e l e r-féle strukturatényezőt számítjuk ki. Minél magasabb ez, annál állandóbb morzsás szerkezetű a talaj, minél alacsonyabb, annál jobban hajlik összeiszapolására.

A vízgazdálkodás átnézetes megítélésére, tanulmányaink és vizsgálati adataink szerint, egy ugyan nyers, de gyakorlatilag igen nagy értékűnek bizonyult egyszerű, olcsó és gyors módszer felel meg, amelyet a Cotton Research Board, a Gordon College, a Gezireh Experimental Station Wad Medani és a buitenzorgi Theeproofstation talajtani laboratóriumaiban térképezésre is alkalmaznak. Ez a módszer abból áll, hogy a szakszerűen laboratóriumi vizsgálatra előkészített talajokban, amint azt már említettük, a kapilláris vízemelőképességet mérjük. Hogy ez a módszer a valódi kapillarítás mérésére nem nagy értékű, az kétségtelen. Bizonyos azonban, hogy segítségével, ha nem is a természetben adott viszonyokat számszerűleg közvetlenül, de mégis gyakorlatilag hasznos módon megmérhetjük azt, hogy a víz mozgási sebességére nézve a k ü l ö n f é l e t a l a j f é l e s é g e k m e n n y i r e k ü l ö n b ö z n e k

e g y m á s t ó l. A kapott értékszámok legnagyobbrészt arányosak azokkal, amelyek a szabad természetben fennállanak.

A k a p i l l á r i s v í z e m e l é s m a g a s s á g á t 5, 20 és 100 óra mulva jegyezzük fel.

Az 5 órás kapilláris érték számából statisztikai adataink szerint nemcsak a kötöttségre, hanem — amint azt már említettem — a talaj általános vízgazdálkodására nézve is betekintést nyerünk. Vizsgálati adataink alapján az optimális vízgazdálkodású talajok 5 órai kapilláris emelési értéke 150—250 mm között mozog. Ettől lefelé a vízgazdálkodás a csökkent áteresztőképesség, magas holt víz és renyhe vízmozgás miatt romlik, felfelé pedig a csökkenő víztartóképesség és a túlságosan megnövekedett permeabilitás teszi a talajok vízgazdálkodását kedvezőtlenné.

A 20 és 100 órás kapilláris értékből kiszámíthatjuk azt, hogy a talaj egyáltalában milyen magasra vezeti kapillárisan a vizet. A végtelen időre vonatkozó emelkedési magasságot a következőképen kapjuk meg:

Ha a végtelen időre vonatkozó emelkedési magasság *H*, a *20* és *100* órára vonatkozó h_{20} és h_{100}, akkor ha

$$k = \frac{1000}{H},\ b_1 = \frac{1000}{h_{20}},\ b_2 = \frac{1000}{h_{100}},\ \text{akkor } k = \frac{5b_2 - b_1}{4}$$

és $H = \frac{1000}{k}$, valamennyi emelési magasság mm-ben kifejezve. ($\frac{1000}{h_{20}}$ stb. értékét célszerűen valamely reciproktáblázatból kereshetjük ki.) Az így nyert végértékek kötöttebb talajnál a vízáteresztőképesség mértékéül is szolgálnak. Példa lehet erre V a g e l e r néhány adata (valamennyi nehéz agyagtalajra vonatkozik), összehasonlításul a sorozat végén két könnyebb talaj is fel van tüntetve.

Végső emelkedési magasság H mm	Vízáteresztőképesség cm³/óra 500 mm nyomáskülönbségnél 1 cm vastag talajréteg 1 cm²-én át
500	62.0
122	30.0
74	8.0
43	5.0
27	2.6
256	400
526	105

Természetesen az esetleges repedések erősen befolyásolják az ilymódon megbecsült vízáteresztőképességet, de kötött talajoknál mindig jó segítséget nyujt a *H*-érték kiszámítása a vízáteresztőképesség becslése céljából.

Tőzeges vagy kotus talajoknál a kapilláris vízemelést nem határozzuk meg, mert rendesen rosszul nedvesednek.

A módszer, amelyet a minimális víztartóképesség meghatározására alkalmazunk, általában $\pm 2\%$ pontosságú.

A hézagtérfogatra és a zsugorodásra vonatkozólag a következőket kell szem előtt tartanunk: Tömör anyagok sűrűsége és térfogatsúlya megegyezik. Laza szemcsés szerkezetű anyagoknál azonban, amilyen a talaj is, a szemcsék nagyságától és alakjától függőleg kisebb-nagyobb hézagok maradnak, ezért a térfogatsúly a szemcsék anyagának fajsúlyánál kisebb. Hézagtérfogaton a következő hányadost értjük:

$$P(\%) = 100 . \frac{d_v - d_1}{d_v}$$

ahol P a pórustérfogat százalékban kifejezve, d_v a talajt alkotó szemcsék valódi sűrűsége, míg d_1 a talaj térfogatsúlya (látszólagos sűrűsége).

A hézagtérfogat legnagyobb a jó szerkezetű nehéz agyagtalajokban, legkisebb a durva homokból álló talajokban. King (28.) összeállítása szerint a pórustérfogat:

homokos talajban	32.5%
vályogtalajban	34.5%
nehéz vályogtalajban	44.1%
agyagos vályogtalajban	45.3%
könnyebb agyagtalajban	47.1%
nehéz agyagban	52.9%

Robinson ehhez még hozzáteszi, hogy sok szerves anyagot tartalmazó talajban a pórustérfogat 60—70%-ot is elérhet.

A termett talajokban meghatározott hézagtérfogat azonban nem állandó érték, mert bizonyos mértékig, főleg a feltalajban, függ a talaj nedvességi állapotától. Erősen duzzadóképes, nehéz talajoknak a felszínhez közelfekvő rétegeiben nedves állapotban 10—12%-al magasabb hézagtérfogat lehetséges, mint szárazon.

Ennek a nehézségnek elkerülésére ajánlotta Vageler (29.) a minimális hézagtérfogat fogalmának bevezetését. A talaj minimális hézagtérfogata alatt a 100 gr száraz talajanyagra jutó és cm^3-ben kifejezett hézagtérfogatot értjük abban az esetben, ha a talajszemcséket csak minimális vízrétegek választják el egymástól. (A hézagtérfogatot ebben az esetben vízzel teljesen kitöltve képzeljük el. Elméletileg száraz talajban a hézagtérfogat még kisebb, mert a szemcsék közvetlenül érintkeznek. Ez azonban csak igen erősen adszorbeáló talajoknál okoz eltérést, azért a fent meghatározott minimális hézagtérfogat gyakorlatilag azonos a teljesen kiszárított talaj minimális hézagtérfogatával.)

A minimális hézagtérfogat a térbeli elhelyezkedés szempontjából stabilis állapotot jelent, amelynél jobban már a talaj szemcséi külső nyomás nélkül összeszorulni nem tudnak. Erősen kötött talaj mélyebb rétegeiben azonban a szemcsék anyagi természetű duzzadása a nyomás miatt esetleg nem mehet végbe és így a minimális hézagtérfogatnál kisebb térfogatot találhatunk. A feltalajban viszont gyökér- és rovarjáratok, valamint a műveléssel létrehozott morzsás szerkezet miatt a minimális hézagtérfogatnál jóval nagyobb térfogatokat találhatunk, az altalajban pedig a talajvíz szintjében a felhajtó erő miatt alakulhat ki labilis egyensúlyi állapotnak megfelelő, a minimálisnál nagyobb hézagtérfogat. Azonban mindig vegyük figyelembe, hogy a minimális vízkapacitásnál lényegesen nagyobb mennyiségű víznek megfelelő hézagtérfogatnál a nedves talaj már könnyen sárrá, vagyis sűrű szuszpenzióvá alakul.

Endrédy a következő táblázatban összeállította egy művelt és egy nem művelt szikes talajszelvényen talált természetes és minimális hézagtérfogatokat, térfogatszázalékban és 100 g szárazanyagra cm^3-ben kifejezve.

Mint látjuk, a feltalajokban talált természetes hézagtérfogatok lényegesen magasabbak a minimálisnál, míg a mélyebb rétegekben a minimális körüli, vagy annál alacsonyab hézagtérfogatokat találunk. A szikes legelő altalajában 140 cm mélyen pedig már az időnkénti talajvíz felhajtó hatását látjuk: a természetes hézagtérfogat nagyobb a minimálisnál.

Minthogy a hézagtérfogat nagysága a víz áteresztőképességénél igen nagy szerepet játszik, még csak a feszültségmentes hézagtér jelentőségét kell megvilágítanunk.

Zunker (30.) a természetes vagy minimális hézagteret *látszólagos hézagtérnek* nevezi.

VIII. Táblázat.

Mélység (cm)	Hézagtérfogat (térfogat %)		Hézagtérfogat (cm³ 100 g szárazanyagra)	
	a) termett talajban	b) minimális hézagtérfogat	a) termett talajban	b) minimális hézagtérfogat
Szíkes szántó:				
5—11	44·5	37·0	30·8	22·3
28—34	36·8	31·2	22·4	17·2
64—70	38·6	34·7	24·2	20·2
Szíkes legelő:				
0—6	50·2	42·4	38·8	28·0
11—17	48·7	30·5	36·5	16·7
25—31	40·2	34·0	25·9	19·6
64—70	34·9	36·8	20·6	22·1
108—114	31·8	34·7	17·9	20·2
135—141	35·1	29·6	20·8	16·0

Viszont a feszültségmentes hézagteret a következőképpen határozza meg:

$$p_o = p - \frac{w_h}{1000}(1-p)s.$$

Ebben a képletben „p_o" a feszültségmentes, „p" a látszólagos hézagtér, „w_h" higroszkoposság és „s" a talaj szilárd anyagának piknometrikus úton vízben meghatározott sűrűsége. A víz szabad mozgása csak a feszültségmentes hézagtérben mehet végbe. V a g e l e r (31.) szerint fenti képletben a „w_h"-nak 1.5—2-szeresét kell számításba venni. Nagy nedvszívóképességű altalajokban a feszültségmentes hézagtér zérus felé konvergálhat s így ezeket alagcsövezéssel vízteleníteni nem lehet. Ezért fontos a feszültségmentes hézagtér ismerete.

Amint a mondottakból láthatjuk, a hézagtérfogat mind a talajnak a vízzel szemben való viselkedésénél, mind a levegőkapacitás (légfoghatóság) szempontjából igen fontos adat. Természetes, hogy a talajban pillanatnyilag fennálló hézagtérfogatot csak a helyszínén lehet meghatározni. Ezt a meghatározást azonban a K r a u s s-henger segítségével csak részletmunkálatoknál végezzük. Átnézetes célokat szolgáló térképeinknél megelégszünk a zsugorodás százalékos értékének megállapí-

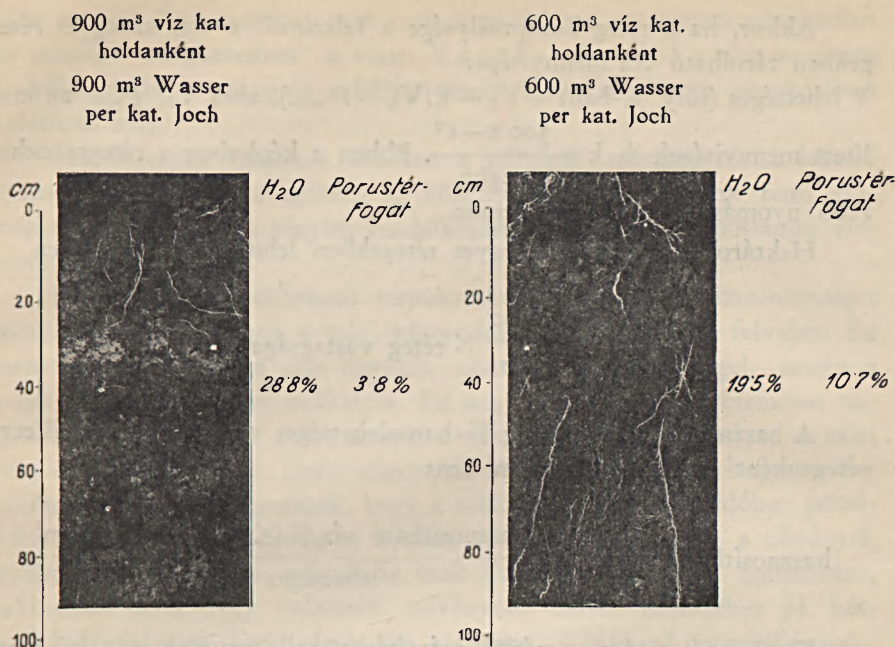


tásával, mert ez céljainknak eléggé megfelel, amennyiben az erősebben zsugorodó talajok természetszerűleg erősebben duzzadóképesek is, tehát a nagyobb zsugorodóképességből arra is következtethetünk, hogy túl nagy mennyiségű víz adagolásakor a légürtartalom nagyobb mérvű csökkenésével kell számolnunk.

A talajok vízgazdálkodásáról szóló elméleti fejtegetéseknek kísérleti felülvizsgálata céljából a szarvasi mezőgazdasági tanintézet öntözött területén tájékoztató-kísérletet végeztünk. A kérdés az volt, hogy a talaj nedvességtartalmának figyelembevételével a búza aratása után vetendő csalamádé részére mennyi vízzel kell öntöznünk, hogy fejlődését biztosítsuk. E célból az előbbiekben közölt vízgazdálkodási elméletek szerint szükséges talajvizsgálatok adataiból kiszámítottuk, hogy a vízszükséglet adott esetben kat. holdanként 600.000 liter volt. Az öntözendő területet négy részre osztva, az egyik részt 600.000, a másodikat 900.000, a harmadikat 300.000 liter vízzel öntöztük meg kat. holdanként, a negyedik rész pedig öntözetlen maradt. Az öntözés megtörténte után kitűnt, hogy a számított 600.000 liter a talajba egyenletesen, vízállások nélkül beszivárgott, a 900.000 liter vizet a talaj nem tudta megfelelően bevenni, a 300.000 liter vízzel való öntözésnél pedig az átnedvesedés rendkívül egyenetlen volt. A csalamádé meglehetősen egyenletesen kelt ki és röviddel a kelés után egy délután 60 mm esőt kapott, ami kat. holdanként 342.000 liter víznek felel meg. Ez a nagymennyiségű csapadék tehát kísérleteinket annyiban módosította, hogy minden parcella kat. holdanként kereken 300.000 liter vízzel több öntözővizet kapott. Később a csalamádé fejlődése a számított értéknél nagyobb vízmennyiséget kapott parcellákon nemcsak nagyon visszamaradt, hanem részben teljesen megállt. Ennek okát, tekintettel arra, hogy erősen duzzadó talajjal volt dolgunk (zsugorodása 15% volt), természetesen a levegőtartalom csökkenésében kellett keresnünk. A tényállás megállapítása céljából Páter Károly megfelelő helyeken gödröket ásatott és a szükséges vizsgálatokat elvégezve a következő ábrán feltüntetett viszonyokat állapította meg.

Az ábrából megállapítható, hogy a túlöntözött területeken a gyökérzet nem hatolt le a mélyebb rétegekbe és látható az is, hogy a pórustérfogat a túlöntözött parcellán 3.8%-ra esett.

Anélkül, hogy ennek a kísérletnek eredményeiből messzebbremenő következtetéseket akarnánk vonni, — céljaink érdekében ugyanis még nagyon beható kísérletezésre van szükség — mégis megállapítható az adatokból, hogy az adagolandó öntözővíz mennyiségének megállapításánál, elméleti felfogásunkat legalábbis megközelítően, helyes úton ha-



8. ábra. A túlöntözés befolyása a gyökérfejlődés mélységére és a légürtartalomra agyagos talajon.

Fig. 8. Einfluss der Überwässerung auf die Wurzelentwickelung und Luftgehalt in tonigem Boden.

ladunk. Tekintettel azonban arra, hogy előre nem tudjuk, jön-e eső az öntözés után vagy nem és ha igen, mennyi, soha sem szabad a teljes számított vízmennyiséget adagolnunk.

Bár nem tartozik az átnézetes térképezés tárgykörébe, a teljesség kedvéért a következőkben azt az eljárást is leírom, amelyet a Földtani Intézetben a talaj vízszükségletének kiszámítására alkalmazunk.

Ha V_k a talaj minimális víztartóképessége és $P_{min.}$ a minimális hézagtérfogat, ha $V_k \leq P_{min.}$, a vízkészlet a minimális vízkapacitással egyenlő. Ha azonban $V_k > P_{min.}$, akkor a vízkészlet a $P_{min.}$-tól is függ. Mennél mélyebbre haladunk a talajszelvényben, annál nagyobb a rétegre nehezedő nyomás, tehát kisebb a duzzadás, azért a $V_k - P_{min.}$ különbség mindjobban számba jön. Ilyenkor Vageler—Alten (32.) nyomán a következőképen járunk el: Minthogy a talajszelvény például 1 m mélységig nem homogén, hanem több rétegből áll, minden egyes rétegre vonatkozólag ismernünk kell $P_{min.}$ és V_k-t.

Akkor, ha a réteg középmélysége a felszíntől x cm, az egyes rétegekben tárolható víz mennyisége:
V lehetséges (súly %-ban) = $V_k - k / V_k - P_{min.}$), ahol V_k, $P_{min.}$ az említett mennyiségek és $k = \frac{300x - x^2}{22500}$. Ebben a képletben a rétegre nehezedő nyomást vesszük figyelembe.

Hektáronként pedig az egyes rétegekben lehetséges víz m^3-ben

$$\frac{\text{V lehetséges} \times 100}{38 + \text{V lehetséges}} \times \text{réteg vastagsága cm-ben.}$$

A hasznosítható víz pedig %-ban=lehetséges víz — holt víz, illetve rétegenként és hektáronként m^3-ben:

$$\text{hasznosítható víz } m^3 = \frac{\text{hasznosítható víz \%} \times \text{lehetséges víz } m^3}{\text{lehetséges víz\%}}$$

Öntözésnél pedig ezenfelül számításba kell vennünk a talaj meglévő vízkészletét és a kapilláris vízemelés sebességét is, hogy túlkevés vagy túlsok vizet ne adjunk egyszerre.

Például egy talajszelvény szükséges vizsgálati adatai a következők:

	V_k %	$P_{min.}$ cm^3/100 g	Holt víz %
0— 30 cm	29.6	17.9	8.7
30— 70 „	28.6	18.8	7.6
70—100 „	12.3	24.4	3.4

Az adatokból számítva:

	Lehetséges víz m^3/ha	Hasznosítható víz m^3/ha
0— 30 cm :	1260	860
30— 70 „ :	1512	1016
70—100 „ :	483	258
Összesen:	3255 m^3	2060 m^3

Az így számított vízmennyiség azonban csak az úgynevezett sztatikus (nyugvó) mennyiség, mert, ha a nedvesség a lentokapilláris pontnak megfelelő mennyiséget eléri, a megmaradó víz gyakorlatilag már

nem mozog. Ilyen esetben már csak a gyökérzet mozoghat, növekedhet és mintegy „megkeresheti" a vizet. Vageler és Alten erre az esetre is kidolgozták a számítás módját, amely Alten idézett munkájában található meg.

Ha ismerjük valamely vidéken a párolgás mértékét és a lehulló csapadék mennyiségét, egészen jó közelítő képet kaphatunk fenti számítások segítségével a tényleg rendelkezésre álló és esetleg pótlandó vízmennyiségről.

Fenti számítási eljárással természetesen csak azt a vízmennyiséget állapítjuk meg, amelyet a talaj károsodás nélkül magába felvehet. Ez természetesen rendesen nem egyezik azzal a vízmennyiséggel, amely a teljes termés eléréséhez szükséges. Ez nagyon sok esetben tetemesen nagyobb, sőt sokszorosa lehet annak a vízmennyiségnek, amelyet a talaj tényleg befogadni tud. Ilyen viszonyok között természetes, hogy az öntözéseket úgy kell végeznünk, hogy a szükséges vizet kellő időben pótoljuk. Igy pl. olyan esetben, ha a talaj vízbefogadóképessége a növények gyökereinek lehatolási mélységéig csak 600.000 liter kat. holdanként, tekintettel arra, hogy valamely növénynek teljes terméséhez pl. kétmilliónégyszázezer liter vízre van szüksége, a hiányzó egymilliónyolcszázezer liter vizet megfelelő időközökben a csapadékmennyiségek és a párolgási veszteségek figyelembevételével pótolnunk kell.

A tápanyagtartalomra vonatkozó vizsgálatokról és indokolásáról a következő fejezetben fogok megemlékezni.

A TÉRKÉPSZERKESZTÉSI MUNKÁLATOK.

A térképek szerkesztéséhez a felvételi és az alapvizsgálati jegyzőkönyvek adatai szolgálnak, amelyeken kívül természetesen szükség szerint a részletvizsgálati jegyzőkönyvek adatait is figyelembe kell venni.

Térképezésünk alapjául szolgáló, már ismertetett irányelvek szerint a térképek első sorban és kifejezetten gyakorlati célokat szolgálnak és azokat a talajviszonyokat kell hogy feltüntessék, amelyek területenként tényleg növényfiziológiailag érvényesülnek. Ezek, amint az előbbiekből látható, oly sok talajtulajdonságot ölelnek fel, hogy azokat egy térképlapon feltüntetni nem lehet. Tekintettel azonban arra, hogy a talaj jellegzetességének megállapítása céljából mégis az összeseket ismernünk kell, olyan térképezési módot kellett alkalmazni, amely erre a lehetőséget legalább közvetett úton megadja.

Ennek a feladatnak a megoldására a következő elgondolások adták az alapot:

A térképek legfőbb és alapvető célja, hogy mindenekelőtt már egyszerű rátekintésre megállapíthassuk belőlük, hol, milyen növények termelése kecsegtet a legnagyobb eredménnyel. Erre csak akkor tudunk helyes választ adni, ha tudjuk, hogy milyenek a talajok általános kémiai és fizikai tulajdonságai, továbbá hol és milyen kiterjedésben találhatók növénytermelésre alkalmas és nem alkalmas szikes területek, valamint hol vannak csekély termőrétegű talajok és olyan területek, amelyeket időszakosan vagy állandóan víz borít. Mindezeken kívül termelésszervezési szempontokból gyakorlati fontosságú még az is, hogy hol és milyen kiterjedésű erdők találhatók.

Ezeknek a követelményeknek, amint azt már részben indokoltam is, a talajtípusok magasabbrendű osztályainak feltüntetése nem felel meg. Ez okból választottam azt a módot, hogy a térképeken

1. a növényfiziológiailag érvényesülő kémiai viszonyokat az aciditás- és telítettségi viszonyok alapján térképezzem, a különbségeket színekkel fejezve ki. Ha csak a feltalajt vesszük figyelembe, mindazon talajokat, amelyek savanyúak és amelyeknek hidrolitos aciditása (y_1) 8 fölött van vörös színnel, a 4—8 közöttieket sárga, a 4 alattiakat pedig kék színnel jelöltem. Tekintettel azonban arra, hogy a növények fejlődésében az altalaj kémiai tulajdonságai is jelentős szerepet játszanak, mindazon területeket, amelyek feltalaja még ugyan 8 feletti, de az altalajban a felszíntől számított kisebb mélységben már szénsavas mész vagy teljes telítettség található, megkülönböztetésül sárga színnel jelöltetem.

Az alkalmazott szinek tehát nemcsak a feltalaj, hanem az egész szelvénynek a növénytermesztésben gyakorlatilag érvényesülő kémiai tulajdonságait már a térképre való egyszerű reátekintéssel is jelzik, ami a típustérképekből közvetlenül sokszor nem olvasható le.

A szikesek térképezésénél a 'Sigmond-féle osztályozást nem vehettem tekintetbe, mert az növénytermesztési és talajvizsgálati megfigyeléseink alapján a gyakorlat követelményeinek nem felel meg. 'Sigmond ugyanis a szikesek osztályozását az összes oldható só és a szóda, valamint a *pH*-értékek figyelembevételével olymódon végezte, hogy az egész talajrétegnek vagy legalábbis annak felső 90—120 cm mélységig terjedő részének átlagos sótartalmát vette alapul (33. és 34.).

Gyakorlati, tapasztalati és vizsgálati adataink azonban azt bizonyítják, hogy nem az egész szelvényben található oldható sótartalom átlagos értéke szabályozza a termőképességet, hanem az, hogy milyen mélységben vannak a káros sók, azaz, hogy milyen vastag az a réteg, amely a növények részére még hasznosítható. Igy pl. sok olyan szikes területet találtunk, amely a felső 90 cm vastag réteg átlagos sótartalma alapján 'Sigmond szerint IV. oszt. szik, tehát mezőgazdasági termelésre alkalmatlannak minősíthető, holott az mezőgazdasági termelésre alkalmas volt, mert a káros sótartalom a 'Sigmond által megadott mennyiségben csak 50 cm-nél mélyebben jelentkezett és a felső rétegben semmi, vagy nagyon kevés volt. Ez okból a különféle szikesek jelzésére gyakorlati céljainkat tekintve, a termőréteg vastagsága alapján kellett a térképeken a szikes területeket szétválasztanom.

Ezt felvételi és vizsgálati adataink alapján a következőképen végzem: Mezőgazdasági termelésre alkalmas olyan szikes területeket, amelyeknél a növények fejlődésére alkalmatlan illuviális talajszint kb. 50 cm-nél mélyebben kezdődik, vöröslila, olyan területeket, amelyeken ez a káros talajszint kb. 30 cm mélyen kezdődik, lila, az olyan területeket pedig, amelyeknél ez a szint már a felszínen vagy ahhoz egészen közel van, kékeslila színárnyalattal jelzem. A leírt jelzési mód alkalmazásánál természetesen tekintetbe vesszük még a hasznosítható termőrétegvastagságnak mg. e. é. S%-ban kifejezett kicserélhető nátriumtartalmát is. E tekintetben 'Sigmond 12—15 ily kicserélhető nátriumtartalmat vesz a hasznosíthatóság határértékéül. Tapasztalataink szerint azonban ez nem általánosítható, mert a határérték a fizikai talajféleség minőségétől is függ. Igy pl. találtunk olyan talajokat (igen nehéz kötött agyagok), amelyek S%-ban kifejezett 8 Na értéknél már nagyon rosszak voltak, viszont találtunk olyanokat (könnyű laza homokokat), amelyek S%-ban kifejezett 40—50-ös kicserélhető nátriumtartalomnál is jó terméseket adtak még. Tekintettel arra, hogy mindazon szikes területek, amelyeknek a növények által hasznosítható termőrétegvastagsága 50 cm-nél nagyobb, mésszel túlnyomóan javíthatók, ez a jelzési mód már a szikjavítási lehetőségekre nézve is betekintést nyujt. Sokkal kisebb mértékben áll ez azokra a területekre, amelyeknél a termőréteg vastagsága kisebb. Ezeknél a lila színnel jelzett területeknél tehát a mésszel való szikjavítás lehetősége csak feltételes.

Megjegyzem, hogy felvételi tapasztalati adataink szerint a termőréteg vastagságán kívül a szikesek termőképességében még a csapadék-

eloszlás is alapvetően érvényesül. Igy pl. a karcagi mezőgazdasági szakiskola olyan szikes területein, amelyek hasznosítható termőrétegvastagsága csak 30 cm körüli, kedvező csapadékeloszlás esetében a búza terméseredményei néha a 18 q-át is elérték, míg kedvezőtlen időjárás esetében, bár ugyanoly mívelési és trágyázási körülmények között, alig a 4 métermázsát.

Olyan területeken, amelyek feltalaja nem szikes, de az altalajban levő szikesség, vagy más ok miatt növénytermelési szempontokból használhatatlanok, a feltalaj minőségét jelezzük a térképen, de külön vízszintes vonalozás útján kifejezésre juttatjuk, hogy csekély termőrétegűek.

Tekintettel arra, hogy termelésszervezési és meliorációs (főképen lecsapolási) szempontokból alapvető fontosságú tudnunk azt, hol vannak időszakosan és állandóan vízzel borított területek, ezeket világoszöld, illetve sötétkék színnel jelöljük a színkulcs és jelmagyarázat szerint. Az ily területeken tehát a talajviszonyokat nem tüntetjük fel. Ezek azonban mindazonáltal, amint azt később leírom, a jegyzőkönyvek adataiból mindenkor könnyen megállapíthatók.

2. A talajok növénytermelésben érvényesülő fizikai tulajdonságainak átnézetes térképezésére hazai viszonyaink között legcélszerűbben a vízforgalom jellemző adatainak feltüntetése felel meg. Annak ismerete, hogy vályog, agyag vagy homoktalajjal van-e dolgunk, céljainknak nem felel meg, mert, amint az I. táblázat adataiból látható, gyakorlatilag az ily módon általánosan jellemzett fizikai talajféleségek alapján sem a talaj kötöttségéről, sem pedig a vízgazdálkodási tényezőkről nagyon sokszor nem kapunk megfelelő felvilágosítást. A kötöttséget részben a helyszíni megfigyelések, részben pedig a légszáraz talaj nedvessége és a kapillaritás értékszámai alapján ítélhetjük meg.

Mi a kötöttséget és a vízgazdálkodási tényezőket az átnézetes talajismereti térképeken az 5 órás kapilláris értékszám alapján az alábbiakban következő skála szerint ábrázoljuk, mert az összes szerepet játszó adatok kritikai és statisztikai értékelése kifejezetten azt bizonyítja, hogy az 5 órás kapilláris érték a kötöttséggel, valamint a vízgazdálkodási tulajdonságokkal, az átnézetes térképezési céloknak megfelelően, összefüggésben van.

Az 5 órás kapilláris vízvezetés mm-ben	
0— 40:	Legtöbbször szikes agyag, vályog vagy iszap, de más nehéz agyagtalajoknál (réti agyagok) is előfordul. Mindig erősen kötött talaj.
40— 75:	Jobb szikes rétegeknél is találjuk, de általában a nehéz, erősen repedező agyagtalajokra jellemző, (Balra dőlt vonalozás).
75—150:	Középnehéz agyagtalajokra jellemző, de lehet a vályogtalajok vízvezetőképessége is ilyen. (Jobbra dőlt vonalozás).
150—250:	Középkötött vályogtalajoknál általános, de egyébként jó morzsás szerkezetű agyagoknál és erősebben humuszos homokoknál is megtaláljuk. (Függőleges folytonos vonalozás).
250—300:	Könnyű vályogokra, kötöttebb és laza szerkezetű, valamint humuszos finom homokra jellemző. (Függőleges szakgatott vonalozás.)
> 300:	Laza, közepes szemcsenagyságú homoktalajoknál látjuk. (Pontozás).

Természetesen a szelvény általános kötöttségének megítélésénél valamennyi réteg kapilláris adatát figyelembe kell vennünk.

Külön jelzéseket kell még alkalmaznunk a fizikai tulajdonságokra vonatkozólag a humuszban nagyon gazdag tőzeg és kotus talajokra. Ezeket nem egyenes, hanem hullámos vonalozással látjuk el. A kotus talajoknál a hullámvonalozáson kívül még pontozást is alkalmazunk.

A szikes területeken fizikai jelzéseket nem alkalmazunk.

Külön jelzést kellett továbbá alkalmaznunk azokra a talajokra is, amelyek nagyobb mennyiségű kicserélhető magnéziumot tartalmaznak. Ezeket, tekintettel általában jó vízvezető, de igen erősen víztartóképességükre, a reakció adatokon kívül függőleges és vízszintes szakgatott vonalozással jelezzük (35.).

Gyakorlati céljaink érdekében fel kell még tüntetnünk közvetlenül a térképeken a humusztartalmat, az összes foszforsavat és a káliumot, valamint a humuszréteg vastagságát és az altalajvízszint mélységét is. Ezeket területenként a következő skála szerint közvetlenül számokkal jelezzük.

5. 2. 5.
30—60. 4.

A számlálóban foglalt első számjegy a humusztartalmat jelzi a következő fokozatokban:

(Die erste Zahl des Zählers gibt den Humusgehalt nach folgender Skala an:)

1.	Humusztartalom (Humusgehalt)		1%-nál kisebb	(kleiner),
2.	„	„	1— 2%	között (zwischen),
3.	„	„	2— 3%	„ „
4.	„	„	3— 4%	„ „
5.	„	„	4— 5%	„ „
6.	„	„	5— 8%	„ „
7.	„	„	8—15%	„ „
8.	„	„	15%-nál nagyobb	(grösser).

A számlálóban foglalt második szám az összes foszforsavtartalmat jelzi a következő fokozatokban:

(Die zweite Zahl des Zählers gibt den Gesamtphosphorsäuregehalt nach folgender Skala an:)

1.	Összes foszforsavtartalom (Gesamtphosphorsäuregehalt)		0·05—0·1%	közt (zwischen)
2.	„	„	0·1 —0·15%	„
3.	„	„	0·15—0·2%	„
4.	„	„	0·2 —0·3%	„
5.	„	„	0·3%-nál nagyobb	(grösser).

A számlálóban foglalt harmadik szám az összes káliumoxid-tartalmat jelzi a foszforsavra megadott fokozatokban.

(Die dritte Zahl des Zählers gibt den gesamten K_2O-Gehalt nach der für den Gesamtphosphorsäuregehalt angegebenen Sala an).

A nevezőben foglalt első két szám a humuszréteg vastagságának határait jelzi cm-ben.

(Die ersten zwei Zahlen des Nenners geben die untere und obere Grenze der Mächtigkeit der Humusschicht in cm an.)

A nevező utolsó számjegye a talajvízszint mélységét jelzi méterekben.

(Die letzte Zahl des Nenners gibt die Tiefe des Grundwasserspiegels in m an.)

Az első római számjegy az illető területen előforduló talajnemet, a második a főtípust, a harmadik az altípust jelzi a „Magyarázó“-ban

közölt 'S i g m o n d-féle talajrendszer alapján. Pl. XI—V—II=talajnem: kalciumtalaj; főtipus: barna mezőségi talaj; altípus: világosbarna mezőségi talaj.

(Die erste römische Zahl bedeutet die Bodenart, die zweite den Haupttyp, die dritte den Untertyp des betreffenden Territoriums nach dem System von A. J. 'SIGMOND. Z. B. XI-V-II = Bodenart: Kalziumboden; Hauptyp: Steppenboden, Untertyp: Hellbrauner Steppenboden.)

A h u m u s z t a r t a l m a t a szerves szénnek kálium permanganáttal való oxidációja útján kapott értékéből, a bár nem egészen helyes, de szokásos faktorral való szorzásával állapítjuk meg. Ezt a módszert találtuk az intézetben végzett összehasonlító vizsgálatok adatai szerint a legmegfelelőbbnek. Ugyanerre az eredményre jutott később K o t z m a n n is. (36.)

Az ö s s z e s f o s z f o r s a v és a k á l i u m o x i d mennyiségének feltüntetésére azért van szükség, mert a talajok növényi táplálóanyag-szolgáltatóképességében más kémiai és fizikai tulajdonságokon kívül bizonyos mértékben ezek mennyisége is szerepet játszik. Kétségtelen ugyanis, hogy a rendelkezésre álló összes foszforsav és káliumoxid a t a l a j t ő k e é r t é k é n e k fontos tényezői. Másképp áll a dolog a felvehető, vagy könnyen oldható formában a talajban jelenlévő táplálóanyagokat illetőleg, mert ezeket kifejezetten a gazda f o r g ó t ő k é j é h e z kell számítanunk. Beható, még nem közölt vizsgálati adataink szerint a felvehető állapotban lévő foszforsav és kálium mennyiségei aránylag rövid idő alatt sokszor igen nagy mértékben változhatnak, tehát még teljesen egynemű, közvetlen egymás mellett fekvő táblákban is nagy különbségek lehetségesek aszerint, hogy miképen trágyázzuk és használjuk azokat. Igy pl. teljesen egyező talajviszonyok mellett a bőségesen trágyázott m. kir. mezőhegyesi ménesbirtok határán fekvő egyik táblában a 'S i g m o n d eljárásával meghatározott könnyen oldható foszforsav 35 mg, a vele szomszédos, gyengén trágyázott és kezelt kisgazda-parcellán csak 12 mg volt. Hasonló nagy eltéréseket tapasztaltunk más helyeken is, holott ugyanitt az összes foszforsav mennyiségében csak kisebb és rendszertelen eltéréseket figyeltünk meg. Épúgy igen nagy eltéréseket találtunk jól és rosszul trágyázott egynemű területek összes nitrogéntartalmában is. Igy pl. az előbb említett mezőhegyesi ménesbirtoktáblában az összes nitrogén 0.23%, a mellette lévő kisgazdaföldben csak 0.12% volt. Mindkét érték k i f e j e z e t t e n u g y a n o l y j e l l e g z e t e s s é g ű csernozjomtalajban!

A talajok felvehető vagy könnyen oldható táplálóanyag-tartalma tehát s e m m i k é p e n s e m a l k a l m a s a t a l a j v a l ó d i, j e l-

legzetes termelési értékének megállapítására és átnézetes célokat szolgáló talajtérképezésnél nem alkalmazható, mert csak félreértésekre adhat és ad okot. (38.)

Az előbbiekben kivonatosan közölt adatok indokolják azt is, hogy a térképeinken az összes nitrogéntartalmat nem tüntetjük fel, mert ez az adat az egyes gazdaságok termelési rendszerétől és termesztési, különösen trágyázási módozataitól függvén, feltüntetésével az átnézetes térképek helytelen következtetésekre adnának okot.

Nagyobb gyakorlati fontosságú az a megállapításunk is, hogy a csekély termőrétegű talajok legtöbbször a felvehető vagy könnyen oldható táplálóanyagokban sokkal gazdagabbak, mint a mély termőrétegűek. Ennek okát csak abban kereshetjük, hogy a csekély termőrétegű talajokon kisebbek a termések és így megvan annak a lehetősége, hogy bennük a felvehető táplálóanyagok felgyüljenek. Ez a megfigyelés mélyrehatóan indokolja, hogy a trágyázás céljából történő szaktanácsadásnál ne csak a feltalaj, hanem az egész szelvény viszonyait megállapítsuk és ismerjük.

Mindezeken kívül feltüntetjük térképeinken területenként római számokkal a 'Sigmond-féle talajrendszer osztályozási módjának magasabb fokozatait is olyképen, hogy az első római szám a talajnem, a második a fő-, a harmadik pedig az altípus megjelölése a térképlapok magyarázóiban foglalt táblázatok szerint.

Végül feltüntetjük térképeinken még Lóczy elgondolása szerint a térképlap területére eső ártézi kutakat is.

A mondottakból kitűnik, hogy a térképlapon feltüntetett jelzések céljainknak megfelelően, egyszerű reátekintésre már jelzik azokat az általános talajtulajdonságokat, amelyek termelésirányítási szempontból fontosak. Nincsenek rajta azonban térképeinken közvetlenül azok a talajtulajdonságok, amelyek ismerete egy-egy terület jellegzetességének részletesebb megismeréséhez szükséges, sőt nélkülözhetetlen. Abból a célból, hogy ennek a feladatnak is megfelelhessünk, a következő utat választottam.

Az egyes területeket felvételi adataink szerint általánosan jellemző helyeket bekarikázott számokkal jelölve, ezek összes felvételi és vizsgálati adatait a térképeket szervesen kiegészítő magyarázófüzetekbe bekötött jegyzőkönyvekben ismertetjük. Miután azonban majdnem minden területen foltonként előfordulnak bizonyos más talajtulajdonságok, melyeket 1:25.000 mértékben elhatárolni és külön feltüntetni nem

lehet, egyszerű számozott ponttal jelezzük az ilyen eltérő helyeket és felvételi, vizsgálati adataikat szintén a jegyzőkönyvekben ismertetjük.

Ezen módszer révén lehetséges, hogy mindazok, akik egy-egy terület részletesebb viszonyait megismerni kívánják, azokról a jegyzőkönyvekből megfelelő tájékozódást szerezzenek. Ha pl. egy a területet jellemző bekarikázott pontú számnál a felvételi jegyzőkönyvben „a vizsgálati hely fekvése“ című rovatban megjegyzésként „sík“ van beírva, az azt jelenti, hogy a terület túlnyomóan sík és az adatok a terület sík részére vonatkoznak. Ha azután ugyanezen területen még két egyszerű ponttal és számmal jelölt hely is előfordul, amelyeknél a jegyzőkönyvben pl. „emelkedés“ és „mélyedés“ van beírva, természetesen azt jelenti, hogy a területen előforduló mélyedések és emelkedések más tulajdonságúak, mint a sík területek. Ilymódon a térképet részletesebben tanulmányozó, ismerve területének topografiai fekvését, következtetést vonhat mindarra, amire szüksége van.

Feltüntetjük térképeinken még a mélyebb talajrétegek, az altalajvízszint mélységének, valamint a geológiai viszonyok megállapítása céljából végzett mélyebb fúrások helyeit is. Ezek adatait szintén a felvételi jegyzőkönyvekben találjuk meg.

Mindezeken kívül minden térképlaphoz még magyarázófüzetek tartoznak, amelyek a térképek hasznosításához szükséges útmutatásokon kívül mindazon geológiai, hidrológiai, talajtani és növénytermesztési viszonyokat ismertetik, amelyek többé-kevésbbé közérdekűek.

Végül megemlítem még, hogy a térképek készítéséhez szükséges külső felvételi munkálat összes költsége abban az esetben, ha a rendelkezésre álló munkaerő teljes mértékben kihasználható, kat. holdanként kb. 6, a térképek és magyarázók összes nyomtatási és kiadási költsége kat. holdanként 3 fillér.

ÖSSZEFOGLALÁS.

Megkíséreltem, hogy felvételi és laboratóriumi vizsgálati, tehát objektív alapokon felépülve, olyan térképeket szerkesszek, amelyekről a tervbevett mezőgazdasági termelés megszervezésénél a szükséges talajismereti adatokat közvetlenül le lehet olvasni, amelyek — különös tekintettel hazai viszonyainkra — a növénytermelés általános vonatkozásaiban érvényesülnek. Tekintettel azonban arra, hogy a térképek magyarázóiban közölt felvételi és laboratóriumi vizsgálati jegyzőkönyvek sok olyan adatot is nyujtanak, amelyek a termelés részletesebb

vonatkozásaiban is szerepelnek, a térképek szűkebb gyakorlat részére is bizonyos fokig értékesek. Nevezetesen megtanítanak arra, hogy a talajjavítás, trágyázás és a termelendő növényfajok és fajták sok kérdésében a különböző területeken melyik kérdéssel kell legbehatóbban foglalkoznunk, tehát a szükséges részlet- és kísérleti munkálatokat sokkal jobban elhatárolhatjuk.

Az általános termelésszervezés szempontjából a térképekből közvetlen reátekintéssel megállapítható:

1. a színek alapján, hogy hol vannak vízállásos, vizes és árterületek,

2. leolvasható ugyancsak a színekből, hol vannak savanyú, semleges területek és hol vannak a mezőgazdaságilag különböző fokban hasznosítható szikes területek,

3. hol vannak csekély termőrétegű területek,

4. a fizikai tulajdonságok különböző vonalozás és pontozás jelzéseiből nemcsak a talajok kötöttségére, hanem azok általános vízgazdálkodási viszonyaira is legalább átnézetes, a céloknak megfelelő következtetéseket vonhatunk,

5. a területeken beírt számokból a jelmagyarázat szerint leolvashatjuk még a humusztartalom, továbbá az összes foszforsav és káliumoxid mennyiségeit, valamint a humuszréteg vastagságát és az altalajvízszint mélységét is.

Ismerve a növényeknek a feltüntetett tulajdonságokkal szemben támasztott igényeit, megállapíthatjuk tehát közvetlenül a térképekből mindenekelőtt azt, hogy h o l m e l y n ö v é n y e k t e r m e l é s e a l e g i n d o k o l t a b b. Ez pedig a termelésszervezés és okszerűsítés első és legfontosabb követelménye. Ha azonban a térképeket területenként a jegyzőkönyvben feltüntetett adatoknak figyelembevételével részletesebben tanulmányozzuk és a számadatokat helyesen értékeljük, azt is megállapíthatjuk, hogy a termesztés részletkérdéseiben hol, melyekkel kell behatóbban foglalkoznunk.

A térképek gyakorlati hasznosíthatóságának előfeltétele azonban, hogy ítéletünkben a térképeken feltüntetett ö s s z e s t a l a j t u l a j d o n s á g o k a t é s a k ü l ö n b ö z ő n ö v é n y e k r e k i f e j t e t t h a t á s a i k a t e g y ü t t e s e n é s k ö l c s ö n h a t á s a i k b a n m é r l e g e l j ü k.

A felvételek folyamán gyüjtött termelési és kísérleti adatok, valamint a laboratóriumi vizsgálati számeredmények szélesen átfogó, statisztikai értékelése bizonyítják, hogy ez az 1931 óta alkalmazott felvételi,

talajvizsgálati és térképezési mód a kitűzött céloknak megfelel. Ezt már több nagy uradalom tapasztalati adatai alapján is igazolta.

Természetesen más módon is lehet a talajokat térképezni, azonban az irodalom és saját adataink alapján az általunk alkalmazott térképezési módot tartjuk hazai viszonyaink között a legmegfelelőbbnek, mert annak ellenére, hogy sokkal egyszerűbben és könnyebben érthetően olvashatók le a térképekből a legfontosabb talajtulajdonságok, ezeken kívül a csatolt felvételi és vizsgálati jegyzőkönyvekből sokkal részletesebben és pontosabban kapjuk meg a többi adatot, mintha azokat is külön jelzések tömegével a térképekre közvetlenül berajzolnók, amint azt pl. Németországban (41.) teszik. Vizsgálatainknál alkalmazott egyes módszereinkről lehet esetleg vitázni és mindenesetre hálával fogadunk minden olyan hozzászólást, amely a talajok bizonyos tulajdonságainak megítélését célzó vizsgálati eljárásaink tekintetében jobbat hoz, mint az, amit mi beható tanulmányok és vizsgálatok alapján sajátos hazai céljainknak jelenleg a legjobban megfelelőnek találtunk.

Eddigi felvételi és talajvizsgálati adataink kb. két és félmillió kat. hold viszonyait tárják fel. Elkerülhetetlenül szükséges volna, hogy az idevágó munkálatok révén eddig rendelkezésre álló kb. 150.000 adatot tudományos statisztikai módszerekkel feldolgoztathatnók és közkinccsé tehetnők. Ezt a munkát, tekintettel egyéb elfoglaltságomra, magam már nem tudom elvégezni és így indokoltnak látom, hogy e célra külön talajtanilag és a növénytermesztésben is képzett statisztikus alkalmaztassék.

Végül nem mulaszthatom el, hogy munkatársaimnak különösen Buday György, Endrédy Endre dr., Ébényi Gyula, Sik Károly, Babarczy József, Zakariás Jenő, Wittkowszky Endre dr., Han Ferenc dr. és Török László dr. uraknak odaadó, lelkes, megfeszített, fáradságos munkájukért, továbbá annak a számos uradalomnak és gazdának, akik az ügy érdekében már hat év óta végeznek költséges kísérleteket, leghálásabb köszönetemet fejezzem ki.

ALKALMAZOTT TALAJVIZSGÁLATI MÓDSZEREK.

<ANGEWANDTE UNTERSUCHUNGSMETHODEN.>

A *pH*-értékek (Werte), Lemmermann: Methoden der Bodenuntersuchung. Beiheft der Ztschr. f. Pfl. Ern. Dg. u. Bdkde. I. Teil, 1932. S. 59—60. oldal.

Hidr. Acid. y_1: L. c., S. 61. oldal,

$CaCO_3$: Scheibler.

Vízben oldható sók (Wasserlösliche Salze), 'Sigmond: Az első agrogeológiai értekezlet munkálatai, 1910. (Erste agrogeologische Konferenz 1910.)

A légszáraz talaj nedvességtartalma (Wassergehalt des lufttrockenen Bodens) 24 órai szárításnál 105° C-on. (Trocknen bei 105 Grad durch 24 Stunden.)

Kapilláris vízemelőképesség (Kapillarer Wasserhub), Vageler, Kationen und Wasserhaushalt der Mineralböden. 1932. Verl. Springer. und Dr. Endrédy-s noch nicht veröffentlichter Vortrag in der kgl. ung. Bodenkdl. Gesellschaft, 1933.

Strukturfaktor: Vageler l. c.

Lineáris zsugorodás (Lineare Schrumpfung): Vageler l. c.

Kicserélhető bázisok (Austauschbare Basen), Hissink: Intern. Mittlgn. f. Bodenkunde, Bd. XII.

Mechanikai összetétel (Mechanische Zusammensetzung): Vageler l. c.

Széntartalom (Kohlenstoffgehalt): Ztschr. f. Pflanzen. Ern. etc. Bd. 22, S. 49. oldal.

Humus: C $\times$ (mal) 1.72.

Összes (Gesamt) P_2O_5, Lemmermann, l. c., Bd. 1, S. 55. oldal,

Össszes (Gesamt) K_2O, Lemmermann, l. c., S. 55. oladl.

Összes nitrogén (Gesamt-Stickstoff): Lemmermann, l. c., S. 51. oldal.

DIE METHODE DER BODEN= KARTIERUNG IN DER KGL. UNG. GEOLOGISCHEN ANSTALT.

VON DR. ING. L. v. KREYBIG.

EINLEITUNG.

Eine der wichtigsten Aufgaben der landwirtschaftlichen Regierungen ist heute zweifellos die zielbewusste Organisierung, Leitung und Hebung der Sachlichkeit der landwirtschaftlichen Erzeugung.

Um diesen Aufgaben in richtiger Weise entsprechen zu können, ist es unumgänglich notwendig, die Bodengegebenheiten des Landes in allen jenen Eigenschaften kennen zu lernen, welche im Pflanzenbaue eine Rolle spielen und diese zweckentsprechend zu kartieren.

Über die verschiedenen Methoden der Bodenkartierung sei hier auf zusammenfassende Darstellungen von Blanck (42.), Stremme (39.), Trénel (41.) und vielen anderen Forschern verwiesen. Jedenfalls steht fest, dass die Methode der Bodenkartierung vor allem durch den Zweck bestimmt wird, welchem die Karten entsprechen sollen.

Den Zwecken der Organisierung und Leitung, sowie der Hebung der Sachlichkeit der landwirtschaftlichen Erzeugung können natürlich nur solche Bodenkarten entsprechen, von welchen territorial abgegrenzt, leicht verständlich, alle jene Bodeneigenschaften abgelesen werden können, welche im Pflanzenbau zur Wirkung kommen. Es handelt sich also hierbei nicht darum, wie der Boden entstanden ist, zu welchem Bodentyp er gehört, was er einst geologisch war, wie er landesüblich benannt wird, oder agrogeologisch charakterisiert wird, sondern ausgesprochen darum, wie er heute den pflanzenbaulichen Erfordernissen gemäss chemisch und physikalisch beschaffen ist und welchen Einfluss diese gegenwärtige Beschaffenheit auf die Erträge der Pflanzen ausübt, d. h. wie der Boden „pflanzenphysiologisch" beschaffen ist und welchen charakteristischen landwirtschaftlichen Wert er besitzt.

Die Erträge der Pflanzen können infolge der wechselnden Witterungsverhältnisse, der verschiedenen Bearbeitungs- und Düngungsmass-

nahmen und auch infolge der verschiedenen physiologischen Ansprüche der Pflanzen, auch auf Böden ganz gleicher Beschaffenheit sehr verschieden sein. Es kann also auf Grund der Ertragsdaten allein der landwirtschaftliche Wert oder die Fruchtbarkeit eines Bodens nicht entsprechend bestimmt werden. Dies ist vielmehr nur auf Grund sachgemäss erworbener Bodenuntersuchungsdaten möglich, da die Bodenuntersuchung in den letzten Jahrzehnten derartige Fortschritte gemacht hat, dass wir nunmehr von der früheren subjektiven Schätzung der Bodeneigenschaften auf objektive Verfahren übergehen können. Dies bezieht sich ganz besonders auf jene Bodeneigenschaften, welche zur allgemeinen Charakterisierung des Bodens dienen, namentlich auf die Reaktions- und Sättigungsgegebenheiten, den Kalkzustand, die Eigenschaften und Zusammensetzung des Adsorptionskomplexes, die Wasserwirtschaftseigenschaften, sowie das Nährstoffkapital. Diese können in tatsächlich entsprechender Weise nur durch Bodenuntersuchungen festgestellt werden. Der Boden als ganzes, die Bodenlebewesen, die Pflanze und das Klima, bezw. die Witterung bilden zusammen vom pflanzenbaulichen Standpunkte aus eine untrennbare biologische Einheit, deren einzelne Teile sich zwar gewissen Naturgesetzen folgend, doch untrennbar voneinander, gegenseitig in verschiedenster Art beeinflussen, wobei natürlich das ganze im Pflanzenbaue eine Rolle spielende Bodenprofil in Betracht gezogen werden muss.

Die Entwickelung der Pflanzen und besonders ihre Versorgung mit Wasser und Nährstoffen hängt im Grunde genommen von den Bodengegebenheiten, der Art der landwirtschaftlichen Massnahmen, welche wir beim Pflanzenbaue anwenden und von der Witterung ab. Die Art der landwirtschaftlichen Anbaumassnahmen wird aber natürlich von den Bodeneigenschaften grundlegend bestimmt. Vom allgemeinen pflanzenbaulichen Standpunkte aus gibt es also keine einzeln, für sich beurteilbaren Faktoren. Der landwirtschaftliche Wert eines Bodens kann daher nur dann richtig beurteilt werden, wenn wir alle seine im Pflanzenbaue zur Wirkung kommenden Gegebenheiten und ihren Einfluss auf die verschiedenen Pflanzen kennen.

Wenn wir also Bodenkarten konstruieren wollen, die der Organisation der praktischen Landwirtschaft dienen sollen, müssen wir auf denselben alle im Pflanzenbaue zur Wirkung kommenden charakteristischen Bodengegebenheiten auf objek-

tiven Grundlagen fussend in den Zwecken der Bodenkarte entsprechender Weise und Ausführlichkeit darstellen.

RICHTLINIEN DER LANDWIRTSCHAFTLICHEN BODENKARTIERUNG IN UNGARN.

Den angeführten Zwecken entsprechen, wie schon gesagt, weder die geologischen, noch die agrogeologischen oder Bodentypen-Karten, da, wie aus den Zahlen der Tabelle I (S. 152—153 im ung. Text) ersehen werden kann, Böden gleicher geologischer Abstammung, gleichen Bodentyps, oder agrogeologischer Beschaffenheit sehr verschiedene pflanzenbaulich zur Wirkung kommende Eigenschaften, daher auch einen sehr verschiedenen landwirtschaftlichen Wert haben können.

Die Böden Nr. 31, 85 und 45 (S. 152—153 im ung. Text) sind alle aus dem gleichen alluvialen Schlammaterial des Tisza-Flusses entstanden, also gleichen geologischen Ursprunges, haben aber, wie aus den Analysendaten ersichtlich, sehr verschiedene landwirtschaftlich zur Wirkung kommende Eigenschaften. Ebenso sind die Böden Nr. 45 und 7, die agrogeologisch als Wiesentone anzusprechen sind, sehr verschieden. In gleicher Art zeigen die beiden Sandböden Nr. 1 und 12, trotzdem ihre mechanische Zusammensetzung in Wasseraufschlämmung fast gleich ist und auch die beiden Böden Nr. 99 und 100, die demselben Bodentyp angehören, zum Teil sehr verschiedene Eigenschaften.

Die ausgesprochen landwirtschaftlichen Zwecken dienenden Bodenkarten können im allgemeinen nach drei Gesichtspunkten gruppiert werden.

In die erste Gruppe gehören alle jene Bodenkarten, welche die Bodengegebenheiten ganzer Länder oder Kontinente darstellen, welche also die landwirtschaftlich wichtigsten Bodeneigenschaften in ihren höchsten Bodentypenbeziehungen darstellen. Als Beispiel solcher Bodenkarten kann z. B. die Europabodenkarte von Stremme oder die dynamische Bodentypenkarte Europas von 'Sigmond dienen.

In die zweite Gruppe können jene Bodenkarten eingereiht werden, aus welchen ihrem grösseren Massstabe entsprechend schon weitergehende praktische Schlüsse gezogen werden können, welche also bereits die verschiedenen Standortsbodengegebenheiten in solcher Art erkennen lassen, dass diese Karten für die allgemeine Organisierung

und Leitung der landwirtschaftlichen Erzeugung die grundlegenden Möglichkeiten geben.

In die dritte Gruppe endlich können alle jene Bodenkarten gerechnet werden, welche nicht nur die charakteristischen Standortsgegebenheiten, sondern auch jene Bodeneigenschaften zum Ausdrucke bringen, welche auf wichtige Detailfragen des praktischen Landwirtes direkte Antwort geben. Solche Karten, wie z. B. Kalkbedarfs-, Düngungs-, Meliorations-, Bewässerungs- u. s. w. Bodenkarten müssen natürlich für jeden Betrieb getrennt, selbsverständlich unter Berücksichtigung der anderwertigen betriebswirtschaftlichen Gegebenheiten konstruiert werden.

Den Massstab dieser drei Gruppen von Bodenkarten, innerhalb welcher natürlich sehr viele Übergänge möglich sind, bestimmt immer der Zweck, welchem wir dienen wollen und der Kostenstandpunkt. Bodenkarten, welche der allgemeinen Organisation, Leitung und der Hebung der Sachlichkeit der landwirtschaftlichen Erzeugung dienen sollen, müssen in solchem Massstabe dargestellt werden, welcher es gestattet, dass aus ihnen die charakteristischen, im Pflanzenbaue wirkenden Bodengegebenheiten abgelesen und die verschiedenen Gebiete noch zweckentsprechend abgegrenzt werden können. Unseren in Ungarn gestellten Zielen entspricht am besten der Massstab 1:25.000. Es bedarf keiner weiteren Begründung, dass im Massstabe 1:25.000 die oft schon auf kleine Entfernungen fleckenweise vorkommenden, eventuell grösseren Verschiedenheiten in den Bodeneigenschaften nicht separat abgegrenzt und bezeichnet werden können, doch kann dem, wie später ausgeführt werden soll, in der von mir angewendeten Art und Weise abgeholfen werden.

Um also auf Grund des Vorhergesagten den gestellten Zwekken entsprechende landwirtschaftliche Bodenkarten zu konstruiren, müssen wir vorher entscheiden, welche Bodeneigenschaften es sind, die bei der allgemeinen Organisation der landwirtschaftlichen Erzeugungen bekannt sein müssen.

Bei der Beurteilung der pflanzenphysiologischen Bodeneigenschaften muss natürlich auch berücksichtigt werden, dass der Pflanzenertrag nicht nur ein Ergebnis des Bodens ist, sondern, dass er in gleicher Weise auch vom Klima beeinflusst wird. Wenn aber die klimatischen Wachstumsbedingungen der Pflanzen für grössere Landstriche die gleichen sind, wie dies in Ungarn grösstenteils der Fall ist, können wir die Böden weiter Landstriche miteinander entsprechend vergleichen.

Die Darstellung der Bodeneigenschaften auf den Karten kann im grossen und ganzen auf dreierlei Art erfolgen. U. zw. auf indirekte Art, durch Darstellung der chemischen (Ca, Mg, K, Na, H) und der physikalischen (Ton, Lehm, Sand u. s. w.) Bodenart, des Haupt- und Untertyps, wie dies 'Sigmond in seiner dynamischen Bodenklassifikation ausgearbeitet hat. Diese Darstellungmethode entspricht aber nur dann unseren gestellten Zielen, wenn die in der freien Natur auffindbaren Bodengegebenheiten tatsächlich jenen theoretischen Erwägungen voll und ganz entsprechen, welche zur exakten Bestimmung des Bodentyps notwendig sind. Dies ist aber im Felde oft nicht der Fall, da Änderungen in der orographischen Lage, geologische Abstammungsunterschiede, die sehr veränderliche Bodenschichtung, die sehr verschiedenen Wasserwirtschaftsgegebenheiten u. s. w., kurz gesagt, die örtlichen Verschiedenheiten nicht nur die genaue Bestimmung des Bodentyps unsicher machen, sondern auch sehr oft den praktischen landwirtschaftlichen Wert desselben Bodentyps sehr verschieden gestalten.

Dies ist der Grund, warum die Darstellung des Bodentyps in der Hauptsache nur bei einer Übersichtskartierung in kleinem Massstabe zur Anwendung kommen kann. (44.)

Weitere, indirekte Wege der Darstellungsmethode der Bodeneigenschaften auf Bodenkarten sind jene, welche z. B. die Amerikaner (2.), Krauss und Härtel (3.), Till (4.) und viele andere durch Bezeichnung von Bodenserien, Bodenformen, Standortsformen u. s. w. benutzen. Diese Methoden der Bodenkartierung kommen den praktischen Zwecken zwar schon viel näher, als die Bodentypenkartierung, doch entspricht den gestellten Zielen viel eher jene, bei welcher die im Pflanzenbaue zur Wirkung kommenden Eigenschaften auf den Karten direkt verzeichnet werden, da die tiefergreifenden Bodenuntersuchungsdaten unzweifelhafte zahlenmässige Beweise dafür liefern, dass ein z. B. als Ton, Wiesenton, lehmiger Sandboden, Sand, künstliche Schuttablagerung, durchlässiger Grusboden, oder in jedweder anderen Weise bezeichneter Boden sehr verschiedene pflanzenphysiologisch wirkende Eigenschaften haben kann. Beweise hiefür erbringen die Daten der Tabelle I im ung. Texte S. 152—153.

Diese Erwägungen und Daten waren es, die mich dazu veranlassten, auf den Bodenkarten die im pflanzenbaue zur Wirkung kommenden, verschiedenen, weiter unten eingehend behandelten Bodeneigenschaften dem Zwecke der Karten entsprechend teilweise direkt darzustellen und teilweise in Aufnahme- und Untersuchungsprotokollen zusammengefasst, wie später beschrieben, den Karten

beizugeben. Wir kümmern uns also bei unserer Bodenkartierung nicht um die ortsüblichen oder anderwertigen Bodenbenennungsarten, die Bodentypen u. s. w., sondern bringen auf den Karten das zum Ausdrucke, was tatsächlich chemisch und physikalisch gegeben ist und im Pflanzenbaue tatsächlich zur Wirkung kommt.

Im Pflanzenbaue kommen hauptsächlich folgende Bodeneigenschaften zur Wirkung:

1. Die topographische Lage,

2. die chemischen und physikalischen Eigenschaften sämtlicher Bodenschichten bis zu solchen Tiefen, als die Pflanzenwurzeln eindringen,

3. der Humusgehalt und die Nährstoffgegebenheiten,

4. die Mächtigkeit der durch die Pflanzenwurzeln ausnutzbaren Bodenschichten,

5. die Tiefe des Grundwasserspiegels, sowie die chemischen und physikalischen Eigenschaften der zwischen Grundwasserniveau und nutzbarer Bodenschicht obwaltenden Bodengegebenheiten.

Diese Gegebenheiten sind es, welche wir kennen müssen, um der zielbewussten und sachgemässen Organisation der Landwirtschaft die notwendigen Grundlagen zu geben. Die Hauptaufgabe der landwirtschaftlichen Organisationsarbeiten besteht darin, zu bestimmen, wo, welche Pflanzenarten und Sorten mit grösstem Erfolge angebaut werden können und wo, welche Pflanzenbaumassnahmen (Bearbeitungs- und Düngungsverfahren) eingehender untersucht und experimentell erprobt werden sollen. Um diesen Aufgaben entsprechen zu können, müssen wir natürlich ausser den oben angeführten Bodeneigenschaften die physiologischen Eigenschaften der Pflanzen und auch die klimatischen Gegebenheiten, sowie alle betriebswirtschaftlichen Faktoren berücksichtigen, welche auf den Pflanzenwuchs Einflüsse ausüben.

Das Vorhergesagte vor Augen haltend, behandle ich nachstehend die von mir organisierten Kartierungsarbeiten der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt in drei Gruppen u. zw.

1. Die Feldarbeit,
2. die Methodik der Bodenuntersuchungsarbeiten,
3. die Konstruktion der Bodenkarten.

DIE FELDARBEIT.

Die die Feldarbeiten durchführenden Fachleute müssen ausser eingehender Kenntnisse in der Bodenkunde eine zweckentsprechende geodetische, pflanzenbauliche, botanische Ausbildung besitzen und auch mit dem praktischen landwirtschaftlichen Arbeitsgang entsprechend vertraut sein. Ausserdem müssen sie mit den zur Aufnahme notwendigen Ausrüstungsgegenständen (Materialien und Reagenzien zur Bodenuntersuchung, entsprechender Bohrgarnitur, geodetischen Instrumenten etc.), wie aus den Bildern des ungarischen Textes ersichtlich, versehen sein. Als Hilfskräfte benötigt jeder die Aufnahme bewerkstelligende Fachmann zu den grundlegenden Aufnahmen einen oder zwei Taglöhner und nachdem bei der übersichtlichen Aufnahme täglich ca. 40—50 km Wegstrecke zurückgelegt werden muss, ein Fuhrwerk. Die zu den Profilgrabungen notwendigen Spaten, Schaufeln und Hacken stellen die Taglöhner zur Arbeit bei.

Bei der Begehung des Geländes werden, unter Berücksichtigung des Pflanzenbestandes und der anderen Gegebenheiten, an allen charakteristischen Stellen ca. 150 cm tiefe Gruben gegraben, diese genau bodenkundlich aufgenommen und der Ort der Grabstellen auf den Karten genau bestimmt und mit umringelten Punkten eingezeichnet, sowie fortlaufend numeriert. Wenn der Kartierende sich auf diese Art über die Charakteristik der Bodengegebenheiten eines überwiegend gleichmässigen Gebietes und der in demselben auffindbaren stellenweisen Abweichungen Gewissheit verschafft hat, ergänzt er die Aufnahmestellen durch die notwendigen Interpolationen mit Benutzung des 2 m-Bohrers. Sämtliche interpolierte Bohrstellen werden auf den Karten mit einfachen Punkten und fortlaufenden Nummern ebenfalls bezeichnet und die Ausdehnung der verschiedenen Gebiete auf den Karten abgegrenzt (Fig. 5 im ung. Texte). Die Abgrenzung der verschiedenen Bodenarten kann natürlich bei dieser, übersichtlichen Zwecken dienenden Aufnahmemethode oft nicht mit voller Präzisität durchgeführt werden, da die Übergänge sich meistens auf grössere Entfernungen erstrecken.

Sind nun die verschiedenen gebietsweise überwiegenden Bodengegebenheiten auf dem Kartenblatte entsprechend abgegrenzt, so werden auf denselben an entsprechenden Stellen die tieferen Bohrungen durchgeführt, um die Untergrundgegebenheiten und den Stand des Grundwasserspiegels festzustellen. Diese Bohrungen, die wir maximal bis 10 m Tiefe führen, werden auf den Karten mit viereckigen Punkten und fortlaufenden Nummern bezeichnet.

Mit den landwirtschaftlichen Bodenkartierungsaufnahmen erfolgen durch Geologen gleichzeitig die genaueren geologischen Aufnahmen, bei welchen die Bohrungen bis 30 m Tiefe erfolgen.

Eine der schwierigsten und die grösste Sachkenntnis erfordernden Aufgaben ist die Bestimmung jener Aufnahmestellen, auf welchen die Profilaufnahmen vorgenommen werden sollen und die richtige Entnahme der Bodenmuster. Die Dichte des Aufnahmenetzes wird natürlich meistens durch die orographische Lage bestimmt.

Für die Vermerkung der Gegebenheiten der Untersuchungsstellen werden Aufnahmeprotokolle benutzt, wie dieselben im ungarischen Texte angeführt sind (S. 165).

Die Schichtung des Bodens wird an der senkrecht abgestochenen Wand der Untersuchungsgrube wie üblich bestimmt, die verschiedenen Schichten werden mit einem Messerstrich voneinander abgegrenzt und auf Grund der Untersuchungsergebnisse die Rubriken des Aufnahmeprotokolls entsprechend ausgefüllt. Die Abgrenzung der verschiedenen Schichten ist bei trockenem Boden leichter als bei durchfeuchtetem, doch ist dies auch bei feuchtem Boden gut möglich, wenn die Wand abgeklopft und die Wurzelentwicklung entsprechend festgestellt wird.

Eine genauere Beschreibung der Profilaufnahmemethode halte ich hier nicht für notwendig, da dieselbe der Fachliteratur entnommen werden kann. Anführen muss ich aber, dass die Entnahme der Muster aus den verschiedenen Bodenschichten eine ganz besondere Aufmerksamkeit erfordert und, dass an den charakteristischen Punkten die Aufnahme unbedingt in gegrabenen Profilen vorgenommen werden muss. Die Interpolationen können sodann mit einem 2 m-Bohrer durchgeführt werden, wobei es aber auch oft vorkommen kann, dass gegraben werden muss. Bei den Aufnahmen mit dem Bohrer können natürlich die Strukturverhältnisse und die Wurzelentwickelungsgegebenheiten nicht entsprechend festgestellt werden. Die Bohrkerne werden von je 10—20 cm Tiefe untersucht.

Gleichzeitig mit den Aufnahmearbeiten erfolgt die Einsammlung der pflanzenbaulichen Erfahrungs- und Versuchsdaten von den Landwirten. Hierbei hat es sich nun gezeigt, dass unter den ungarischen, zur Dürre neigenden klimatischen Verhältnissen eine der wichtigsten Bodengegebenheiten die Mächtigkeit der für die Pflanzenwurzeln nutzbaren Bodenschichte und ihre Wasserwirtschaftsgegebenheiten sind, weshalb bei uns auf diese Gegebenheiten die grösste Aufmerksamkeit verwendet werden muss.

Die Erfahrungen, die wir mit dieser, den gestellten Zielen gemäss organisierten Bodenaufnahmeart seit 6 Jahren gesammelt haben, zeigen, dass ein entsprechend geübter Fachmann, mit der notwendigen Ausrüstung versehen, im Flachlande täglich durchschnittlich 6—7 km^2 zweckentsprechend aufarbeiten kann und, dass sich die Gesamtaufnahmekosten im Felde per Ha auf ca. 8—10 Heller stellen.

DIE METHODIK DER BODENUNTERSUCHUNGS-ARBEITEN.

Die im Felde eingesammelten Bodenmuster werden den bezüglichen Vorschriften und Vereinbarungen der Internationalen Bodenkundlichen Gesellschaft entsprechend kartenblattweise im Laboratorium verarbeitet, vor allem in genau lufttrockenem Zustand, zur Analyse vorbereitet.

Es muss nunmehr festgestellt werden, welche Bodeneigenschaften im Laboratorium untersucht werden müssen, um die Bodenkarten auf objektiven Grundlagen fussend, denjenigen Zwecken gemäss konstruieren zu können, welche ich im Vorhergehenden angeführt habe.

Um diesen Aufgaben genüge leisten zu können, wurden seit dem Jahre 1930 in der Kgl. Ung. Geologischen Anstalt eingehende Untersuchungen und Versuche durchgeführt, deren Ergebnisse im Nachstehenden kurz zusammengefasst die folgenden waren.

Vor allem bedarf es keiner weiteren Erklärung, dass sich die Untersuchungen auf die *chemischen, physikalischen* und *Nährstoffgegebenheiten* erstrecken müssen. Die im Pflanzenbaue zur Wirkung kommenden *chemischen Bodeneigenschaften* sind zweifellos: 1. Die Reaktion *pH* in H_2O und KCl, 2. die Sättigung, hidr.- und Austauschazidität (y_1), 3. der kohlensauere Kalkgehalt in %, 4. der wasserlösliche Salzgehalt und die Qualität der gelösten Salze und 5. die Menge und die Zusammensetzung des die chemischen Eigenschaften des Bodens hauptsächlich bestimmenden Kolloidkomplexes. Die physikalischen Eigenschaften sind hingegen hauptsächlich: 1. die mechanische Zusammensetzung, 2. die Struktur, 3. die Hygroskopizität und die im Wasserhaushalte des Bodens wirkenden, weiter unten behandelten Gegebenheiten. Die Nährstoffverhältnisse werde ich später eingehender behandeln.

Den übersichtlichen Zwecken unserer Bodenkarten entsprechend werden die Bodenuntersuchungen in zwei Gruppen geteilt durchgeführt. In die erste Gruppe zählen alle jene, welche bei allen eingesammelten Bodenmustern durchgeführt werden, die es also gestat-

ten, den Boden seinem landwirtschaftlichen Werte nach im allgemeinen zu charakterisieren. In die zweite Gruppe gehören jene, welche einen tieferen Einblick in die charakteristischen Bodeneigenschaften geben. Die Untersuchungsergebnisse werden in „Allgemeine" und „Detailuntersuchungsprotokolle", wie solche auf Seite . . . des ungarischen Textes ersichtlich sind, eingetragen und diese den die Karten organisch ergänzenden „Erläuterungen" im Separatdrucke beigegeben.

Diese Organisation der Untersuchungen findet ihre Begründung darin, dass wir, im allgemeinen eine den angeführten Zwecken entsprechende übersichtliche Bodenkartierung durchzuführen haben, daher mit Rücksicht auf den Kostenpunkt und die grosse Zahl der zur Untersuchung kommenden Bodenmuster, auf eine möglichst genaue und rasche Arbeitsmöglichkeit das Hauptgewicht legen müssen. Ein Aufnehmer hat jährlich innerhalb der Aufnahmezeit von Anfang Juni bis Ende September, also in vier Monaten ca. 60—70.000 Ha aufzuarbeiten, in den weiteren 8 Monaten die eingesammelten Muster zu untersuchen und die Karten zu konstruieren.

Die Methoden, welche wir zur Untersuchung der in den Protokollen angeführten Bodeneigenschaften benutzen, sind im Anhange angeführt und erübrigt es sich hier nur zu begründen, warum die angeführten Bodeneigenschaften mit den angeführten Methoden untersucht werden müssen.

1. Die chemischen Bodeneigenschaften. Dass die Kenntnis der *pH*-Werte sowohl in Wasser als auch in KCl gemessen, weiters die y_1-Werte der hydrolitischen- und Austauschazidität, sowie des kohlensaueren Kalkgehaltes zur Bestimmung der pflanzenphysiologisch wirkenden chemischen Charakteristik des Bodens vom praktischen Standpunkte aus unumgänglich notwendig sind, braucht hier ebensowenig ausgeführt zu werden, als, dass die hierfür angewendeten Methoden dazu geeignet sind, uns in die Bodengegebenheiten einen zweckentsprechenden allgemeinen Einblick zu geben.

Die Menge der wasserlöslichen Salze, sowie der Sodagehalt wird nur in jenen Bodenproben untersucht, bei welchen aus den Aufnahmedaten auf das Vorhandensein von schädlichen Mengen derselben geschlossen werden kann, also meistens bei den Natronböden.

Bezüglich der hierfür angewendeten Methoden muss erwähnt werden, dass es sicherlich genauer wäre, für die Bestimmung der wasserlöslichen Salze nicht die elektrometrische Methode anzuwenden, da diese nach den Untersuchungsergebnissen von Arany (9.) nicht genügend

genaue Resultate liefert. Wenn wir aber in Betracht ziehen, dass unsere Kartierung nur allgemein übersichtlichen Zwecken dient und dass die Menge der wasserlöslichen Salze selbst auf kleine Entfernungen im Felde ziemlich grosse Änderungen aufweist, die sicherlich grösser sind als die Fehlerquelle der angewendeten Methode, kann dieser Einwand ausser Acht gelassen werden, besonders, wenn wir noch den Kostenpunkt und die Zeit in Betracht ziehen, die zu einer genaueren Untersuchung notwendig ist.

Die austauschbaren Basen werden, obzwar diese am besten zur allgemeinen Charakterisierung der Bodeneigenschaften geeignet sind, mit Rücksichten auf den übersichtlichen Zweck, den Zeitfaktor und den Kostenstandpunkt nur einmal für alle jene Bodenartsgegebenheiten bestimmt, die auf dem Kartenblatte in den verschiedenen Bodenschichten vorkommen.

Die Zahlen, die wir bezüglich der Ermittelung der Zusammensetzung und Menge des Kolloidkomplexes bestimmen und anführen, lassen auf nachstehende praktisch wichtige Bodengegebenheiten Schlüsse ziehen:

1. Die Pflanzen nehmen die zu ihrem Aufbau notwendigen Basen — besonders Ca, K und Mg — ausser aus der Bodenlösung hauptsächlich aus dem adsorptiv gebundenen Vorrat des Kolloidkomplexes auf (7.). In saueren Böden ist z. B. das adsorptiv gebundene Ca die einzige Kalkquelle. Wenn viel von diesem vorhanden ist, können selbst auf saueren Böden kalkliebende Pflanzen noch entsprechend gedeihen. So haben wir z. B. stärker sauere Böden selbst unter *pH=5* gefunden, auf welchen die Luzerne noch zufriedenstellende Erträge ergab, wenn nebst einem hohen T-Wert der austauschbare Ca-Gehalt auf 100 gr trockenen Boden gerechnet ca. 0.6% war. Hingegen ging die Luzerne nicht mehr auf Böden selbst bei *pH=6.5*, wenn diese einen kleinen T-Wert und nur 0.2—0.3% austauschbares Ca enthielten.

2. Die Menge und die Zusammensetzung des Adsorptionskomplexes übt auch einen grossen Einfluss auf die Versorgung der Pflanzen mit P_2O_5 aus. Dieser Einfluss wirkt nicht nur auf die Löslichkeitsverhältnisse, sondern auch auf die Verteilung der Phosphorsäure auf grössere Flächen im Boden ein. (7.)

3. Ebenso wirken die behandelten Gegebenheiten auch auf die Reaktion, die Bindigkeit und ganz besonders auf die Wasserwirtschaft der Böden ein. (23.)

4. Zur einwandfreien Bestimmung der Bodenart ist es oft unerlässlich notwendig, die genaue Menge der austauschbaren Basen zu kennen.

So haben wir in Ungarn grosse Gebiete gefunden, auf welchen die Bodeneigenschaften unzweideutig durch die Menge des austauschbaren Magnesiums oder Kaliums bestimmt wurden. (12.)

2. Die physikalischen Bodeneigenschaften. Eine günstige chemische Beschaffenheit des Bodens kann sich im Pflanzenbaue nur dann auswirken, wenn auch seine physikalischen Eigenschaften, insoweit dieselben mit der Luft- und Wasserwirtschaft zusammenhängen, günstig sind.

Meistens besteht die Annahme, dass eine günstige Wasser- und Luftwirtschaft des Bodens von den günstigen Strukturgegebenheiten abhängig ist. Dies besteht aber nach unseren Untersuchungsergebnissen s e h r o f t nicht zu Recht. Da sind z. B. jene Böden, die grössere Mengen an austauschbarem Mg besitzen, in Betracht zu ziehen. Diese Böden haben oft eine ganz vorzügliche Struktur, sind aber vom Wasserwirtschaftsstandpunkte aus unbedingt als minderwertig zu bezeichnen. (12.) Ebenso können Böden mit zu hohem löslichem Salzgehalt noch eine gute Struktur, aber schlechte Wasserwirtschaft haben, u. s. w. Diese in Ungarn sehr oft vorkommenden Gegebenheiten sprachen also dagegen, die Strukturverhältnisse als Grundlage der Kartierung heranzuziehen. Ebenso musste aus ähnlichen Erwägungen die Kartierung auf Grund der mechanischen Zusammensetzung verworfen werden, da es Ton-, Lehm- und Sandböden gibt, die eine sehr schlechte und solche, die eine sehr gute Wasserwirtschaft haben. (S. z. B. die Daten der Tabelle I im ung. Texte, S. 152—153).

Nachdem aber die mechanische Zusammensetzung des Bodens trotzdem in sehr vielen Fällen eine grosse Wichtigkeit hat, untersuchen wir auch diese. Allerdings hat es sich gezeigt, worauf schon V a g e l e r und A l t e n in verschiedenen Arbeiten eindringlich hingewiesen haben, dass die Bestimmung der mechanischen Zusammensetzung in gewöhnlicher Wasseraufschlämmung vom praktischen Standpunkte aus oft keinen entsprechenden Einblick in die Bodeneigenschaften gewährt. (23.) Aus diesem Grund bestimmen wir die mechanische Zusammensetzung des Bodens ausser in Wasseraufschlämmung auch in der mit Lithiumkarbonatlösung dispergierten Bodenaufschlämmung und berechnen aus der Gegenüberstellung der beiden Tonfraktionen, wie dies V a g e l e r und A l t e n anwenden, d e n S t r u k t u r f a k t o r. Unsere diesbezüglichen Untersuchungen bestätigen die Richtigkeit des durch V a g e l e r und A l t e n diesbezüglich gesagten.

Eine für die d e t a i l l i e r t e r e Kartierung der Wasserwirtschaftsgegebenheit gut verwendbare Methode arbeitete S e k e r a aus (15.), in welcher er die Regenkapazität zum Ausdrucke bringt. Trotzdem mussten

wir von dieser Methode Abstand nehmen, da dieselbe unsere übersichtliche Kartierungsart sehr verteuert hätte.

Aus den angeführten Gründen mussten wir für die Untersuchung und Kartierung der physikalischen Bodeneigenschaften nach solchen Methoden suchen, welche rasch und einfach durchführbar sind, durch Massenuntersuchungen es ermöglichen, den gestellten Zwecken zu dienen.

Wenn wir von der zwar geringen, aber doch in Betracht zu ziehenden Umständlichkeit absehen, so kann als Massstab für die physikalischen Eigenschaften auch die Darstellung der Bodenoberfläche durch Bestimmung der Benetzungswärme oder der Hygroskopizität nach Mitscherlich in Betracht gezogen werden. Die auf diesem Wege erhaltene Zahl kennzeichnet die Feinheit der Bodenteilchen und damit ihre Kohärenz oder Bindigkeit, also die „Schwere" des Bodens. Dies ist eine sehr wichtige Bodeneigenschaft, doch steht dieselbe mit den tatsächlichen Wasserwirtschaftsgegebenheiten auch oft nicht im Einklange. Die direkte Bestimmung der Hygroskopizität bei Massenuntersuchungen, wie wir solche vornehmen müssen, stösst auf Schwierigkeiten und ist auch nicht notwendig, da aus dem Feuchtigkeitsgehalt des „lufttrockenen" Bodens die Hygroskopizität berechnet werden kann. Wenn wir nämlich den Boden z. B. bei 45% rel. Luftfeuchtigkeit trocknen, so erhalten wir den Mitscherlich-schen Hy-Wert durch Multiplikation des in %-en ausgedrückten Feuchtigkeitsgehaltes des lufttrockenen Bodens (24 Stunden bei 105 Grad getrocknet) mit dem Faktor 2.2. Untersuchungen von Dr. Endrédy bewiesen, dass dieser Faktor mit einer Fehlerquelle von nur ±0.4 behaftet ist. Diese Fehlerquelle kann aber vernachlässigt werden, da, wie es sich gezeigt hat, dieser Wert in ganz derselben Bodenart an verschiedenen Stellen gemessen noch grössere Unterschiede aufweisen kann.

Bei normalen Böden können aus der Hygroskopizität durch Multiplikation mit dem Faktor 2 noch der tote Wassergehalt und dem Faktor 4—5 auch die minimale Wasserkapazität grob errechnet werden, wie dies aus den theoretischen Untersuchungsergebnissen verschiedener Forscher (S. Lit. 22—35.) über die Wasserwirtschaft ersichtlich ist.

Nachdem aber bei unseren der Organisation der praktischen Landwirtschaft dienenden Karten, besonders unter Rücksichtnahme darauf, dass es in Ungarn infolge der sehr oft auftretenden Dürreperioden (16.) das wichtigste ist, die Wasserwirtschaftsgegebenheiten der Böden wenigstens insoweit ablesen zu können, dass aus denselben auf allgemeine pflanzenbauliche Beziehungen geschlossen werden kann,

mussten wir unseren Zwecken gemäss einen anderen Weg wählen.

Für diese Zwecke entspricht auf Grund unserer Untersuchungsergebnisse und der diesbezüglich gesammelten praktischen Erfahrungen am besten eine zwar grobe, aber sehr einfach und leicht durchführbare, für Massenuntersuchungen gut geeignete Methode, welche das Cotton Research Board, das Gordon College, die Gezireh Experimental Station Wad Medani und die Buitenzorger Theeproofstation ebenfalls für zweckmässig gefunden haben und zur Anwendung bringen. Dies ist die Messung des kapillaren Wasserhubes. Dass diese Methode zur Messung der tatsächlichen Kapillarität nicht geeignet ist, steht über alle Zweifel. Sicher ist aber, dass mit ihrer Hilfe, wenn auch nicht exakte, doch unbedingt praktisch brauchbare, solche Zahlenwerte erhalten werden, die mit der Wasserführung und der Bindigkeit des gewachsenen Bodens in gewisser Proportionalität stehen. Wenn diese Messungen der fälschlich „kapillare" Steighöhe genannten Werte, nach 5, 20 und 100 Stunden vorgenommen werden, wie dies Vageler empfiehlt, so bekommen wir ein allgemeines Bild darüber, wie sich das Wasser im Boden bewegt. Nachdem ausserdem auf Grund der statistischen Auswertung der vielen tausenden von Daten, die wir auf diesem Wege, bei den verschiedensten Bodenarten erhalten haben, noch die Hy, die minimalen Wasserkapazität-, weiters die Schrumpfungswerte, sowie die mechanische Zusammensetzung in Betracht gezogen werden, so zeigt es sich, dass der kapillare Wasserhubwert nach 5 Stunden gemessen einen nahezu verallgemeinerbaren Wert für die Beurteilung der Bindigkeit und der Wasserwirtschaftsgegebenheiten darstellt.

Aus den kapillaren Wasserhubswerten nach 20 und 100 Stunden kann nach Vageler die endgültige Steighöhe berechnet werden. Es ist interessant, dass diese errechneten, endgültigen kapillaren Steighöhen, mit unseren, bei den Feldarbeiten ermittelten Mächtigkeiten der kapillaren Schicht über dem Grundwasserstande praktisch sehr gut übereinstimmen.

Die Fehlerquelle der Messung der kapillaren Steighöhenwerte im Laboratorium kann nach unseren Untersuchungen extrem bis zu 25% betragen, kann aber trotz dieser Grösse vom praktischen Standpunkte aus vernachlässigt werden, da die Unterschiede der kapillaren Steighöhen bei den verschiedenen Böden,

die wir untersucht haben, bis zu 1000% betragen können.

Auf Grund der statistischen Auswertung vieler tausende bezüglicher Bodeneigenschaftsdaten kann gesagt werden, dass Böden, deren kapillare Steighöhe innerhalb 5 Stunden:

unter 75 mm ist, sehr schwere Böden mit schlechter Wasserwirtschaft;

zwischen 75 und 150 mm schwere, mit mittelmässiger Wasserwirtschaft;

zwischen 150 und 250 mm leichtere, mit sehr guter Wasserwirtschaft;

zwischen 250 und 300 mm leichte mit guter Wasserwirtschaft und über 300 mm sehr leichte, schwach wasserhaltende Böden sind.

Ausser den bisher angeführten physikalischen Bodeneigenschaften untersuchen wir noch die minimale Wasserkapazität und die lineare Schrumpfung.

Die Methode, mit welcher wir die minimale Wasserkapazität der Böden bestimmen, zeigt nach unseren Untersuchungen eine Fehlerquelle von $\pm 2\%$.

Bezüglich der Einflüsse, die die minimale Wasserkapazität und die lineare Schrumpfung, bezw. das Quellvermögen der Böden auf die Wasserwirtschaft ausüben, verweise ich auf die Fachliteratur (32., 33., 34., 35.) Aus dieser ist zu ersehen, dass das Porenvolumen in der Wasserwirtschaft der Böden eine sehr wichtige Rolle spielt. Die direkte Bestimmung des Porenvolumens nehmen wir aber nur bei Detailarbeiten, mit Hilfe des Krauss'-schen Apparates vor, da es für unsere übersichtlichen Zwecke genügt, die Grösse der linearen Schrumpfung zu kennen, die ja auch in die Grösse der Quellfähigkeit einen praktisch genügenden Einblick gewährt und es so gestattet, auch auf die Veränderung des Porenvolumens bei verschiedenem H_2O-Gehalte Schlüsse zu ziehen.

Einen guten Einblick in den grossen praktischen Einfluss der Grösse der Porenvolumens und der Quellfähigkeit des Bodens, geben die Daten der Fig. 8 (S. 203 im ung. Text).

Es wurde hierbei ein Boden mit einem linearen Schrumpfungswert von 15% einmal mit der den theoretischen Erwägungen gemäss errechneten Wassermenge von 600.000 Liter und auf der Nebenparzelle mit 900.000 Liter Wasser per kat. Joch bewässert. Die Anwendung der zu grossen Wassermenge hat, wie aus der Figur ersichtlich, durch zu starke Quellung das Porenvolumen auf 3.8% herabgedrückt, wodurch ein derartiger Luftmangel im Untergrunde auftrat, dass die Wurzelentwickelung nur bis zu 40 cm Tiefe erfolgen konnte.

Auf Grund obiger Ausführung, kann zusammenfassend gesagt werden, dass die Bestimmung der mechanischen Zusammensetzung, des Wassergehaltes des lufttrockenen Bodens, die Messung des kapillaren Steighöhen, der minimalen Wasserkapazität, sowie der linearen Schrumpfung es gestatten, jene zwar groben, aber praktisch nutzbaren Schlüsse auf die physikalischen Bodeneigenschaften zu ziehen, welche unseren allgemeinen übersichtlichen Zwecken entsprechen.

DIE KONSTRUKTION DER BODENKARTEN.

Zur Konstruktion der Karten werden ausser den Daten der Aufnahmeprotokolle, die Untersuchungsergebnisse, welche in den allgemeinen und Detailluntersuchungsprotokollen angeführt sind, verwendet.

Die Karten dienen — wie dies bereits erwähnt wurde — der allgemeinen Organisation der landwirtschaftlichen Erzeugung, also ausgesprochen praktischen landwirtschaftlichen Zwecken. Sie müssen also vor allem alle jene Bodengegebenheiten leicht verständlich und übersichtlich darstellen, welche vom pflanzenphysiologischen Standpunkte aus wichtig sind.

Alle pflanzenphysiologisch wichtigen Bodeneigenschaften auf einem Kartenblatte darzustellen ist ein Ding der Unmöglichkeit, da, wenn wir auch die Untergrundgegebenheiten mit berücksichtigen, so viele Zeichen erfunden und angewendet werden müssten, dass sich zum Schlusse niemand auf den Karten zurechtfinden könnte.

Nachdem es aber trotzdem notwendig ist, alle aufgezählten Bodeneigenschaften zu kennen, wurde dieser Anforderung in nachstehender Weise entsprochen. Die Hauptaufgabe der Karten ist, dass sie in die wichtigsten pflanzenphysiologisch wirkenden Bodengegebenheiten schon durch einfache Daraufsicht Einblick gewähren und dass wir so kurz bestimmen können, wo, welche Pflanzen die besten Erträge und Qualitäten erhoffen lassen. Diese Fragen können nur dann entsprechend beantwortet werden, wenn die Karten folgendes veranschaulichen: 1. die allgemein wirkenden chemischen und physikalischen Eigenschaften, 2. wo zur landwirtschaftlichen Kultur noch gut, minder oder nicht geeignete Natronböden, 3. wo Böden mit geringerer Krumentiefe und 4. solche Territorien liegen, die zeitweise oder stets mit Wasser bedeckt sind. Vom praktischen

Standpunkte ist es ausserdem von Wichtigkeit zu wissen, wo Wälder zu finden sind.

1. Die Darstellung der allgemeinen chemischen Bodeneigenschaften erfolgt durch verschiedene Farben auf Grund der Reaktions- und Sättigungsgegebenheiten, da diese es sind, die auf die verschiedenen Pflanzen grundlegend einwirken.

Von einer Darstellung auf Grund des Kalkbedarfes wurde abgesehen, da in der Beurteilung desselben nicht nur die Reaktions- und Sättigungsgegebenheiten, sondern auch die Bodenart, sowie betriebswirtschaftliche Gegebenheiten berücksichtigt werden müssen. Ausserdem wechselt der Kalkbedarf oft schon auf kleinere Entfernungen und wie wir gefunden haben, selbst auf gleichen Böden in verschiedenen Wirtschaften je nach den in diesen angewendeten betriebstechnischen Massnahmen.

Die verschiedenen Farben werden auf Grund folgender Gegebenheiten angewendet: rot werden alle jene Gebiete bezeichnet, wo der y_1-Wert im Obergrunde über 8 liegt und auch im Untergrunde kein kohlensauerer Kalk vorhanden ist; gelb alle jene, deren y_1-Wert sich im Obergrunde zwischen 4—8 bewegt, sowie alle jene, die im Obergrunde eventuell auch einen y_1-Wert von über 8 besitzen, doch im Untergrunde, nahe der Oberfläche kohlensaueren Kalk enthalten. Wir fanden nämlich sehr viele solche Böden, die im Obergrunde selbst bis zu 50—80 cm mehr oder weniger sauer waren, aber im Untergrunde schon soviel kohlensaueren Kalk enthalten haben, dass die kalkbedürftigen Pflanzen, trotzdem sie sich im Anfange langsam entwickelten, sobald ihre Wurzeln die kalkige Schicht erreicht haben, sehr gut weiter fortgekommen sind. Endlich blau werden alle jene Gebiete bezeichnet, deren y_1-Wert im Obergrunde unter 4 ist und die im Untergrunde nahe der Oberfläche schon kohlensaueren Kalk enthalten.

Nachdem in Ungarn das Vorkommen der Natronböden auf grossen Gebieten ganz spezielle landwirtschaftliche Massnahmen erfordert, war es natürlich von grösster Wichtigkeit, dieselben den praktischen Erfordernissen entsprechend ebenfalls darzustellen. Hierbei konnte die von 'Sigmond ausgearbeitete, auf wissentschaftlichen Grundlagen fussende Klassifizierungsart keine Anwendung finden, da diese auf der Summe des löslichen Salz- und Sodagehaltes, sowie der Menge des austauschbaren Na-s der oberen 90—120 cm tiefen Bodenschichte beruhend, keinen Einblick in den tatsächlichen landwirtschaftlichen Wert der Natronböden gestattet. Vom praktischen Standpunkte aus wird nämlich der landwirtschaftliche Wert der Natronböden nicht durch die Gesamtmenge der löslichen Salze u. sw. bis zu 90—120 cm, sondern dadurch bestimmt, in

welcher Tiefe vom Obergrunde aus gemessen soviel von diesen vorhanden ist, dass die Pflanzen hierdurch geschädigt werden. Den landwirtschaftlichen Wert der Natronböden bestimmt also kurz gesagt die Mächtigkeit der für die Pflanzen noch ausnutzbaren Krumentiefe. Bei der Bestimmung der Mächtigkeit dieser nutzbaren Krumentiefe ist es notwendig zu wissen, in welcher Tiefe die Menge des austauschbaren Na-s, der löslichen Salze und des Sodagehaltes so gross wird, dass hiedurch die Entwickelung der Kulturpflanzen gehemmt, eventuell unmöglich gemacht wird.

Die praktischen Aufnahmedaten haben gezeigt, dass Natronböden, bei denen der illuviale Horizont tiefer als 50 cm gelegen ist und die obere Bodenschicht je nach der physikalischen Bodenart in mg. Äqu. S% ausgedrückt, bei Tonböden ca. 8—10, bei Sandböden oft selbst über 40—50 austauschbares Natrium enthalten, zum Anbaue von landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, insbesonders bei entsprechenden Witterungsverhältnissen oft noch sehr gut geeignet sind. Nachdem überdies diese Gebiete meistens durch Kalkung gut meliorierbar sind, bezeichnen wir dieselben mit rötlichvioletter Farbe.

Hingegen werden alle jene Gebiete, bei welchen die nutzbare Krumentiefe nur bis ca. 30 cm stark ist, mit violetter und jene, bei welchen dieselbe noch geringer ist, mit bläulichvioletter Farbe bezeichnet.

Nachdem wir ferner sehr viele solche Gebiete gefunden haben, deren Obergrund zwar als bester Kalziumboden angesprochen werden musste, im Untergrunde hingegen Natronboden vorhanden war, ist es notwendig, diese abgesondert kenntlich zu machen, eine Anforderung, der wir so entsprechen, dass wir solche Gebiete je nach ihren Reaktionsgegebenheiten rot, gelb oder blau färben und ausser der physikalischen Bezeichnungsart noch mit horizontaler Schraffierung versehen, um die geringe Mächtigkeit der Krumentiefe zum Ausdruck zu bringen. Ebenso werden alle anderen Gebiete mit horizontaler Schraffierung versehen, bei welchen aus irgend einem anderen Grunde die nutzbare Krumentiefe zu gering ist.

Nachdem, wie ich es schon erwähnte, aus praktischen Organisationsrücksichten notwendig ist zu wissen, wo solche Gebiete liegen, die zeitweise oder stets mit Wasser bedeckt sind, werden diese dem Farben- und Zeichenschlüssel gemäss mit grüner, respektive dunkelblauer Farbe bezeichnet, ohne die sonstigen Bodeneigenschaften direkt auf den Karten

zu verzeichnen. Wie diese letzteren aber trotzdem erkannt werden können, wird weiter unten dargelegt.

2. Die Darstellung der physikalischen Bodeneigenschaften erfolgt auf Grund der allgemeinen Wasserwirtschaftseigenschaften, wie ich solche im vorhergehenden Kapitel diskutiert habe. Die Bezeichnung der physikalischen Bodenart auf den Karten (Ton, Lehm, Sand usw.) entspricht nicht den Zwecken der Karten, nachdem die Wasserwirtschaft selbst in gleichen physikalischen Bodenarten sehr verschieden sein kann, wie dies aus den bezüglichen Daten der Tabelle I ung. Text, S. 152—153) ersehen werden kann.

Für die allgemeinen, übersichtlichen Zwecke der Karten genügt es dass 1. die Natronböden keine Schraffierung erhalten, da die Wasserwirtschaft dieser stets mehr oder weniger schlecht ist. 2. Sonstige Böden mit einem kapillaren Wasserhub unter 75 mm innerhalb 5 Stunden werden mit nach links fallender, 3. Böden mit mittelmässiger Wasserwirtschaft, deren kapillarer Wasserhub innerhalb 5 Stunden zwischen 75 und 150 mm liegt, mit nach rechts fallender, 4. Böden mit sehr guter Wasserwirtschaft, deren kap. Wasserhub in 5 Stunden zwischen 150—250 mm liegt, mit vertikaler, 5. Böden mit guter Wasserwirtschaft, deren kapillarer Wasserhub innerhalb 5 Stunden zwischen 250 bis 300 mm liegt, mit vertikalgebrochener Schraffierung und endlich 6. sehr leichte Böden mit schlechter Wasserwirtschaft, deren kapillarer Wasserhub innerhalb 5 Stunden über 300 mm ist, mit Punktierung versehen.

Eine separate physikalische Bezeichnungsart erfordern die sehr stark humushaltigen Moor- und Torfböden. Diese werden statt mit gerader mit wellenförmiger Schraffierung bezeichnet. Ebenso erfordern eine separate Bezeichungsart noch die Magnesiaböden (12.), da diese trotz der oft sehr guten Strukturgegebenheiten eine pflanzenphysiologisch schlechte Wasserwirtschaft aufweisen. Diese Arten von Böden, die wir in Ungarn sehr verbreitet vorgefunden haben, bezeichnen wir mit gebrochener Horizontal- und Vertikalschraffierung.

3. Die Nährstoff- und sonstigen Gegebenheiten stellen wir auf den Karten durch in die verschiedenen Gebiete in Brüchen aufgeschriebene eingerahmte Zahlen, wie im ungarischen Texte auf Seite 210 angegeben, dar.

Die Nährstofflieferungseigenschaften der Böden hängen grundsätzlich vom Humusgehalt, den chemischen und physikalischen Bodeneigenschaften, weiters auch davon ab, wie gross der Gehalt der Böden an Gesamtphosphorsäure, Kali und Stickstoff ist. Natürlich wird die Nähr-

stoffnachbildungsfähigkeit der Böden sehr stark durch die Art der Düngungs- und Bearbeitungsmassnahmen, sowie sonstiger äusserer Faktoren beeinflusst.

Wenn wir also auf die Nährstofflieferungskraft eines Bodens Schlüsse ziehen wollen, müssen wir alle angeführten Bodeneigenschaften kennen und auch die gegebenen betriebswirtschaftlichen Faktoren berücksichtigen.

Der Boden wirkt chemisch und physikalisch hauptsächlich dadurch, dass er die erforderlichen pflanzenaufnehmbaren Nährstoffe zur Verfügung stellt.

Sind zu wenig Nährstoffe vorhanden, so muss sie der Landwirt durch Düngung ersetzen. Die Düngungsauslagen müssen also zum „Betriebskapital" des Landwirtes gerechnet werden. Nachdem wir aber auf den Karten, unseren Zwecken gemäss, nicht das Betriebs- sondern das „Bodenkapital" darstellen müssen, ist die Notwendigkeit der Angabe des Gesamtnährstoffgehaltes auf den Karten genügend begründet.

Den Humusgehalt des Bodens errechnen wir auf Grund der Analyse des Kohlenstoffgehaltes multipliziert mit dem üblichen Faktor. Dass dieser Faktor nicht verallgemeinert werden darf, ist bekannt, doch kann die Fehlerquelle, die sich bei dieser Berechnungsart ergibt, vernachlässigt werden, da der Humusgehalt, selbst ganz gleicher Böden, an verschiedenen Stellen gemessen, oft grössere Verschiedenheiten aufweist, als die Fehlerquelle unserer Bestimmungsart.

Von einer Kartierung des pflanzenaufnehmbaren oder leicht löslichen Phosphorsäure- und Kaligehaltes musste abgesehen werden, da diese selbst in ganz gleichen Bodenarten, sowohl auf den verschiedenen Schlägen in derselben Wirtschaft, als auch in verschiedene landwirtschaftliche Betriebsmassnahmen ausübenden Wirtschaften, sehr verschieden sein können.

So fanden wir z. B. auf ungarischen Tschernosjemböden in knapp nebenanderliegenden verschieden bewirtschafteten Parzellen über 100%-ige Unterschiede im leicht löslichen Phosphorsäuregehalte. Ebenso zeigte es sich, dass in verschiedenen Betrieben je nach der Menge des angewendeten Stalldüngers im Gesamtstickstoffgehalt Unterschiede von über 100% auf ganz gleichen Böden vorkommen können.

Aus diesem Grunde mussten wir auch davon absehen, dass wir auf den Karten den Gesamtstickstoffgehalt angeben. Hingegen konnte fest-

gestellt werden, dass der Gesamtphosphorsäure- und Kaligehalt in gleichen Böden keine zu grossen Veränderungen aufweist.

Mitscherlich schreibt hierüber sehr richtig (Bodenbonitierung und Bodenkartierung, D. L. P. 33., 1934): „Was würde z. B. geschehen, wenn wir nach dem Gehalte des Bodens an pflanzenaufnehmbarer oder leicht löslicher Phosphorsäure und Kali Übersichtskarten konstruieren wollten? Wir wollen dabei zunächst sogar annehmen, dass dieser Gehalt an verschiedenen Stellen einwandfrei festgestellt wurde. Wir wissen zunächst, dass dieser Gehalt von Schlag zu Schlag selbst in der gleichen Wirtschaft, wechselt, dass man also darum derartige Karten ausschliesslich für den einzelnen Landwirt und für diesen für den einzelnen Schlag besonders aufzeichnen müsste. Wenn wir nun aber z. B. auf Grund von 10 derartigen Bodenuntersuchungen die in einer Gegend ausgeführt wurden, feststellen, dass diese ganze Gegend z. B. kalireich und phosphorsäurearm ist, so würden wir damit alle Landwirte, die in dieser Gegend wohnen, verleiten, auf ihren Böden nur noch Phosphorsäure und kein Kali zu düngen und damit wohl so manchem von Ihnen wirtschaftlich das Grab graben! Eine derartige Verallgemeinerung von Bodenuntersuchungen, die noch dazu nur vorübergehenden Wert haben und damit eine Bodenkartierung auf Grund derartiger Untersuchungen, sollte so von Reichswegen verboten werden. Eine derartige Kartierung muss selbst dann abgelehnt werden, wenn ihr wirklich eine pflanzenphysiologisch einwandfreie Bodenuntersuchung zugrunde gelegt wird, denn auch diese Ergebnisse können bestenfalls nur für den einen Schlag Gültigkeit haben, dessen Boden gerade untersucht wurde."

Diese Erwägungen waren es, die mich schon im Jahre 1931 veranlassten, nur den Humusgehalt, den Gesamtphosphorsäure- und Kaligehalt auf den Karten gebietsweise anzugeben.

Ausser dem Angeführten wird in Nenner der Brüche noch die Verschiedenheit der Tiefe der Humusschicht, sowie die Tiefe des Grundwasserspiegels angeführt (s. S. 210 im ung. Texte).

Schliesslich bezeichnen wir noch in den verschiedenen Gebieten mit römischen Ziffern die Zugehörigkeit der Böden auf Grund der dynamischen Bodentypenklassifikation von 'Sigmond und geben auch die vorhandenen artesischen Brunnen an.

Die Karten geben also auf Grund des Gesagten ohne zuviele Bezeichnungsarten anzuwenden, einen direkten allgemeinen Einblick in die chemischen, physikalischen und Nährstoffkapital; sowie andere praktisch wichtige Gegebenheiten, gestatten es also den allgemeinen landwirt-

schaftlichen Organisationszwecken zu entsprechen, wenn der Zusammenhang von Boden und Pflanze entsprechend beherrscht wird.

Um die Karten auf diese Art konstruieren zu können, müssen, wie aus vorgehendem ersichtlich, ausser eingehenden Feldarbeiten noch ziemlich tiefgreifende Bodenuntersuchungen vorgenommen werden, deren Daten für die genauere Beurteilung der auf den Karten verschieden bezeichneten Gebiete notwendig sind. Um diesem Ziele entsprechen zu können, wählte ich den Weg alle diese Daten mit entsprechenden Erklärungen versehen in Aufnahme- und Untersuchungsprotokollen jedem Kartenblatte in einem das Kartenblatt organisch ergänzenden Heft beizulegen.

Um dieser Aufgabe sachgemäss entsprechen zu können, wird in jedem auf der Karte verschieden bezeichneten Gebiete die Aufnahme- und Untersuchungsstelle des das Gebiet durchschnittlich und überwiegend charakterisierenden Bodenprofils mit umringeltem Punkt und fortlaufender Nr. bezeichnet. Ebenso werden alle jene, fleckenweise im Gebiete vorkommenden Stellen abweichender Bodeneigenschaften, mit einfachen Punkten und fortlaufenden Nummern vermerkt. Nachdem aus der Rubrik des Aufnahmeprotokolle über die Lage der Untersuchungsstelle im Gelände die orographische Lage ersichtlich ist, kann jeder, der irgend ein Gebiet der Karte genauer studieren will, über die detaillierten Bodengegebenheiten sich ein den Tatsachen entsprechendes Bild entwerfen. Ist z. B. die Lage der charakteristischen Gegebenheit eines Gebietes als eben, die der hievon abweichenden Gegebenheiten hingegen als tiefer oder höher gelegen bezeichnet, so leuchtet es sofort ein, dass alle abweichenden Stellen entweder tiefer oder höher liegen u. s. w. und können die Schichtung, sowie alle anderen Gegebenheiten aus den bezüglichen Protokollen unter der betreffenden Nummer des Beiheftes entnommen werden.

Es werden ausserdem auf den Karten die verschiedenen Tiefbohrstellen durch quadratische Punkte, wie aus dem Zeichenschlüssel der Karten ersichtlich, ebenfalls numeriert angegeben.

In den die Kartenblätter organisch ergänzenden Beiheften werden weiters ausser der Anleitung zum Gebrauche der Karten noch die geologischen, hydrologischen, bodenkundlichen und pflanzenbaulichen Gegebenheiten beschrieben und eine Erklärung der Einwirkung der klimatischen Faktoren auf die Böden vom praktischen Standpunkte aus gegeben.

ZUSAMMENFASSUNG.

Es wurde versucht, eine den gestellten Zielen entsprechende Übersichtsbodenkarte auf Grund von objektiven Laboratoriumsuntersuchungsdaten zu konstruieren, aus welcher die wichtigsten pflanzenphysiologisch wirkenden Bodeneigenschaften direkt, die detaillierten Bodengegebenheiten hingegen indirekt ersichtlich sind, bzw. abgelesen werden können.

Vom allgemeinen pflanzenbaulichen Organisationsstandpunkte aus können von den Karten abgelesen werden:

1. nach dem Farbenschlüssel die Lage und Ausdehnung der zeitweise oder stets überschwemmten Gebiete, die Wälder, der Reaktions- bzw. Sättigungszustand und die landwirtschaftlich verschieden bewertbaren Natronböden;

2. die Gebiete mit geringer nutzbarer Krumentiefe;

3. aus den verschiedenen Schraffierungsarten kann nicht nur auf die Bindigkeit, sondern auch auf die Wasserwirtschaftsgegebenheiten ein zwar grober, aber zweckentsprechender Schluss gezogen werden;

4. aus den gebietsweise, eingerahmt in Brüchen aufgeschriebenen Zahlen kann der Humusgehalt, das Nährstoffkapital, die Tiefe der Humusschicht, sowie jene des Grundwasserspiegels entnommen werden;

5. aus den die Karten ergänzenden Erklärungsheften und Aufnahme-, sowie Untersuchungsprotokollen können alle den landwirtschaftlichen Wert der Böden eingehender bestimmenden Gegebenheiten entnommen werden.

Die physiologischen Ansprüche der Pflanzen kennend, kann daher aus den Karten schon durch einfache Daraufsicht bestimmt werden, wo, welche Pflanzen mit der Hoffnung auf grösste Erträge und beste Qualitäten angebaut werden können. Dies zu kennen ist die Grundbedingung der sachgemässen Organisation des Pflanzesbaues und der Hauptzweck der Karten. Nachdem aber aus den Aufnahme- und Untersuchungsprotokollen die detaillierteren Bodeneigenschaften ebenfalls ersichtlich sind, ist auch die Möglichkeit gegeben, festzustellen, welche betriebstechnische Detailfragen, Meliorationen, Bodenverbesserungsarten u. s. w. in den verschiedenen Gebieten versuchsweise eine besondere Beachtung verdienen. Vorbedingung der richtigen Nutzung der Karten ist es natürlich, dass wir die Karten lesen können und bei der Urteilsbildung sämtliche Bodeneigen-

schaften in ihrem untrennbaren Zusammenhange bewerten.

Die beschriebene Bodenkartierungsmethode wird in Ungarn seit dem Jahre 1931 geübt und wurden bisher ca. 1,500.000 Hektar fertiggestellt, deren Drucklegung im Gange ist. Die, die Richtigkeit und Zweckmässigkeit unseres Arbeitsganges überprüfenden Untersuchungen, Ertragsdaten und Anbauversuche erbringen Beweise dafür, dass unser Arbeitsgang den gestellten Zielen entspricht und es wird intensiv daran gearbeitet, die angewendeten Untersuchungsmethoden möglichst zu verbessern und zu vereinfachen.

Von einer direkten Darstellung aller aus den Aufnahme- und Untersuchungsprotokollen ersichtlichen Daten wurde abgesehen, da die hierfür notwendigen Zeichen das Kartenblatt viel zu stark überladen hätten.

IRODALOM. — LITERATURVERZEICHNIS.

1. 'Sigmond: M. Tud. Akad. Mat. és Term. tud. Ért. (Kgl. Ung. Wissschftl. Akademie, Mathem. und Naturwissenschaftl. Mittlg.) Bd., 1936.
2. Niessschmidt C. A., Lovald R. H., Gemmel R. L. and Roberts R. C.: Dept. agr. Bur. Chem. and Soils. Ser. 20, 1927.
3. Krauss G. u. Härtel F.: Bodenkdl. Forschungen, Bd. IV. 1935. 3.
4. Till A.: Bodenkdl. Forschg., Bd. III, 4.
5. Trénel M.: Ztschr. f. prakt. Geologie, Jhrg. 45, 2, 1937.
6. Kreybig—Endrédy: A m. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1933—1935-ről. (Sajtó alatt. Im Drucke.)
7. 'Sigmond: Általános talajtan. (Allg. Bodenlehre.)
8. 'Sigmond: Az első agrogeológiai kongresszus munkálatai. Mittl. des ersten agrogeologischen Kongress.) 1910.
9. Arany: Mezőgazdasági Kutatások, V., 7., 1932.
10. Jenny H.: Ztschr. f. Pflnzenernrg. etc.
11. Endrédy: Vízügyi Közlemények, 1937, 1. sz.
12. Kreybig: Magnézium és kálitalajok. A m. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1933—1935-ről. 1937. (Sajtó alatt. Im Drucke.)
13. Krause: Ldw. Jahrb., 1931.
14. Vageler und Alten: Die Böden des Nil und Gash. II. Ztschr. für Pflanzenernhrg. etc. A. 21, 6.
15. Sekera: DLP. 59. 15.
16. Kreybig: Az éghajlati viszonyok talajtani vonatkozásai. (Die Meteorologischen Beziehungen der Bodenkdl. Gegebenheiten.) Erläuterungen zu den Bodenkarten.
17. Zunker: Handb. d. Bodenlere, Bd. VI, S. 157.
18. Vageler: Kationen und Wasserhaushalt der Mineralböden, S. 315.
19. Alten und Kurmies: Beihefte zu d. Ztschr. f. angew. Chemie, Nr. 21, Berlin, 1935.
20. Vageler: Ztschr. f. Pflnznernhrg. etc. XXIII, S. 291.
21. Alten: Landw. Versst., Bd. 115, 34, S. 314.
22. Russel: Boden und Pflanze, S. 318.
23. Vageler: Kationen und Wasserhaushalt d. Mineralböden, S. 129.
24. Robinson G. W.: Soils, 1932, S. 197.
25. Zunker: Handb. d. Bodenlehre, Bd. VI, S. 123.
26. Rotmistroff: Das Wesen der Dürre, 1926.
27. Zunker: Verhdl. d. VI. Komm. Groningen, 1933, Vol. B., S. 25—26.



28. Robinson G. W.: Soils, S. 154, 1932.
29. Vageler: Ztschr. f. Pflnznerng. etc. A, XXIII, S. 247.
30. Zunker: Handb. d. Bodenlehre, Bd. VI, S. 81 ff.
31. Vageler: Kationen und Wasserhaushalt der Mineralböden.
32. Alten: Landw. Versst., Bd. 115, H. 3/6, S. 324—325.
33. 'Sigmond: Általános talajtan, 585/586. o.
34. 'Sigmond: A magyar szikesek. (Ung. Alkaliböden.) 1934, 2.
35. Kreybig: Magnézia és Kálitalajok A m. kir. Földtani Intézet Évi jelentése 1933—1935-ről. (Sajtó alatt. Im Drucke. Englisch: Int. Bdkdl. Kongr Oxford.)
36. Kotzmann: Mezőgazdasági Kutatások, VIII. évf., 11. sz.
37. Till: Ztschr. f. Pflnzerng., A. XXVII. S. 402.
38. Mitscherlich: DLP, Nr. 33, 1934.
39. Stremme: Die Bodenkartierung, 1932.
40. Robinson: Soils, 1932.
41. Trénel: Ztschr. f. prakt. Geologie, Jhrg. 45, H. 2, 1937.
42. Blanck: Über die Bedeutung der Bodenkarten. Fr. ldw. Ztg., Jhrg. 60.

TARTALOMJEGYZÉK. — INHALTSVERZEICHNIS.

Oldal

Die Methode der Bodenkartierung der kgl. ung. Geologischen Anstalt.

Seite



